



Universidad Andrés Bello

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA REHABILITACIÓN
ESCUELA DE FONOAUDIOLOGÍA

ESTADO DEL ARTE DEL PROGRAMA DE IMPLANTE COCLEAR DEL HOSPITAL DR. LUIS CALVO MACKENNA.

Autores:

Nicole Carrasco Tapia.

Nicolle Contreras Silva.

Tamara Flores Maldonado.

Marcela Rivera Castillo.

Profesora guía:

Flga. Mgt. Sofía Bravo Torres.

Metodólogo:

Prof. Felipe Espinosa Parra.

Santiago – Chile

2018

RESUMEN

En Chile, desde hace 24 años se han estado realizando cirugías de implante coclear. Por consiguiente, el año 2008 se crea un convenio entre el Programa de Salud del Estudiante de la JUNAEB y el Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna, formalizando un programa de implantes auditivos, es por esto por lo que surge la pregunta: ¿Cuán efectivo es el programa de implante coclear del Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna?

De la pregunta de investigación surgen los siguientes objetivos: en primer lugar, determinar la efectividad del programa de implante coclear dentro del Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna durante los últimos 10 años. Lo anterior mediante la comparación de resultados antes y después de la implantación considerando variables como PTP, Categoría de Percepción Acústica y Escolaridad. La metodología utilizada para el cumplimiento de estos objetivos fue la revisión de fichas clínicas de los usuarios pertenecientes al programa, extrayendo las variables antes mencionadas. Además de revisar la literatura compatible para una discusión crítica de los resultados.

La muestra final estuvo constituida por 37 usuarios, arrojando como resultado diferencias estadísticamente significativas en la mayoría de estos, mostrando avances en el PTP y Categoría de Percepción Acústica, repercutiendo de manera positiva en la reinserción escolar.

Se demostró la efectividad del programa con los resultados propuestos, además se incluyen los alcances de generar estudios que integren distintas instituciones para mejorar la salud de los usuarios, así también las limitaciones de esta.

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	5
2.	JUSTIFICACIÓN	7
3.	VIABILIDAD	7
4.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	8
5.	PREGUNTA	8
6.	OBJETIVOS	8
6.1.	Objetivo general:.....	8
6.2.	Objetivos específicos:	8
7.	MARCO TEÓRICO.....	9
7.1.	Estructura del oído	9
7.2.	Fisiología de la audición	11
7.3.	Diagnóstico de hipoacusia	12
7.4.	Patologías auditivas.....	15
7.5.	Hipoacusia Severa-Profunda.....	20
7.6.	Implante Coclear	22
8.	METODOLOGÍA	40
8.1.	Enfoque	40
8.2.	Diseño	40
8.3.	Tipo de investigación y alcance	40
8.4.	Variables	41
8.5.	Sujetos.....	41
8.6.	Criterios de inclusión:	41
8.7.	Criterios de exclusión.....	41
	Procedimientos.....	42
8.8.	Plan de análisis de datos.....	43
8.9.	Consideraciones éticas	43
9.	RESULTADOS.....	45
10.	DISCUSIÓN	54
11.	CONCLUSIÓN.....	57
11.1.	Alcances.....	57

11.2.	Limitaciones.....	57
11.3.	Recomendaciones.....	58
12.	BIBLIOGRAFIA	59
13.	ANEXOS	64
	Documento de consentimiento informado	64
14.	CARTA GANTT	68

1. INTRODUCCIÓN

El ser humano es el único ser del planeta que tiene la capacidad de comunicarse a través del lenguaje oral. El desarrollo de esta habilidad única se produce gracias a un complejo proceso en el cual se ven involucrados distintos sistemas, entre ellos el sistema auditivo.

Cuando el sistema auditivo se encuentra alterado da paso a una condición llamada hipoacusia, dicha condición se presenta en diferentes grados de severidad y en distintos tipos, según sea la parte del oído afectada. La etiología de esta condición es variada y se puede presentar en cualquier etapa del ciclo vital de las personas.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que 360 millones de personas en el mundo viven con hipoacusia que les genera algún tipo de discapacidad y esto representa el 5,3% de la población mundial (Díaz, Goycoolea, & Cardemil, 2016).

En Chile, según el “II Estudio Nacional de Discapacidad” del año 2015, un 76,2 % de la población en situación de discapacidad presenta una discapacidad permanente y severa, de las cuales un 8,2 % corresponden a dificultades para oír aun usando audífonos (Ministerio de Desarrollo Social, 2016)

Es por lo anterior que, en Chile, desde hace 24 años se han estado realizando cirugías de implante coclear, ya sea a nivel de salud pública como privada, tanto a niños como a adolescentes y adultos.

A partir del año 2006, el Programa de Salud del Estudiante de la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB), se encarga de proporcionar implantes cocleares a aquellos estudiantes de entre 4 y 15 años de edad, que estudien en colegios municipales o subvencionados, que sean usuarios de FONASA y que presentan hipoacusia sensorineural bilateral de grado severo a profundo que no obtienen beneficios con el uso de audífonos (MINSAL, 2016a)

Por consiguiente, el año 2008 se crea un convenio entre el Programa de Salud del Estudiante de la JUNAEB y el Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna, formalizando un programa de implantes auditivos, el cual incluye dentro del proceso: la selección, cirugía y proceso de rehabilitación y calibración.

Debido a lo mencionado anteriormente, a través de este trabajo se pretende determinar cuán efectivo es el programa de Implante Coclear del Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna, durante estos 10 años a través de la revisión de fichas clínicas de los usuarios.

2. JUSTIFICACIÓN

En el presente trabajo se realizará un análisis de la eficacia del programa de implante coclear dentro del Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna durante los últimos 10 años. A través de esta investigación se obtendrá información significativa en relación a los cambios de percepción acústica y niveles de audición en los niños que han sido implantados con un dispositivo coclear bajo el programa de implantación de la JUNAEB. La información necesaria para la realización de esta investigación será extraída de las fichas clínicas de los usuarios, de estas se obtendrán los resultados audiológicos y cambios en la escolaridad antes y después del implante. De esta forma se podrá valorar y demostrar lo beneficioso que es este dispositivo para los usuarios y por consiguiente lo importante y efectivo que es el programa de implantes que ofrece JUNAEB dentro del Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna.

3. VIABILIDAD

La investigación del programa de Implante Coclear en el Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna fue sometido al Comité de ética del recinto, el cual aprobó esta investigación. Además, en el desarrollo de esta se tendrá acceso a la revisión de fichas clínicas de los usuarios implantados pertenecientes al programa, las cuales fueron solicitadas a la enfermera del hospital mediante una carta autorizada por la encargada del programa de implante coclear del Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna, la fonoaudióloga magister, Sofía Bravo Torres.

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Desconocimiento de la efectividad del programa de Implante Coclear del Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna.

5. PREGUNTA

¿Cuán efectivo es el programa de Implante Coclear en el Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna durante los últimos 10 años?

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo general:

Analizar la efectividad del programa de implante coclear dentro del Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna durante los últimos 10 años, a través de la revisión de fichas clínicas.

6.2. Objetivos específicos:

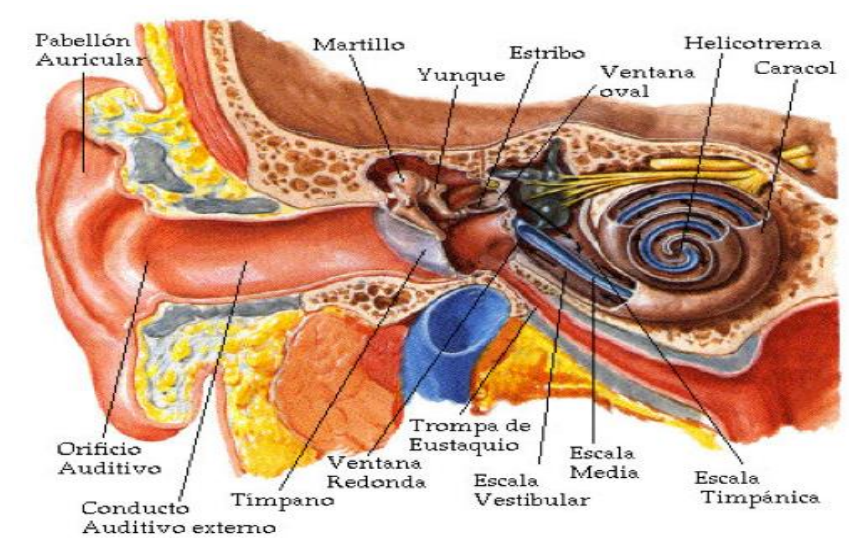
1. Comparar los promedios tonales puros antes y después del implante coclear mediante la revisión de audiogramas contenidos en las fichas clínicas de los usuarios pertenecientes al programa de implante coclear dentro del Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna durante los últimos 10 años.
2. Analizar las categorías de percepción acústica pre y post implante coclear de los usuarios pertenecientes al programa de implante coclear dentro del Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna durante los últimos 10 años.
3. Determinar el sistema educativo al que se adhieren pre y post implante coclear los usuarios pertenecientes al programa de implante coclear dentro del Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna durante los últimos 10 años.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Estructura del oído

El oído es el órgano de los sentidos encargado de recibir los estímulos sonoros provenientes del medio externo. Se ubica en la pared lateral del hueso temporal y se divide anatómicamente en 3 partes: oído externo, medio e interno (figura 1).

Figura 1: Estructuras del oído



Fuente: Netter. 2007

En primer lugar, el oído externo se compone de pabellón auditivo y conducto auditivo externo, cuyas principales funciones son las de protección y transmisión del estímulo sonoro. Por un lado, lo que denominamos pabellón auricular corresponde a la oreja y se encuentra compuesta por estructuras cartilaginosas, ligamentosas y musculares que se unen al hueso mastoideo. Luego del pabellón auricular se encuentra el conducto auditivo externo, que une el exterior con el oído medio, este presenta dos porciones, una externa, correspondiente a un tercio del total de este y también se conoce como porción cartilaginosa, su principal función es protectora, además de una segunda porción ósea que corresponde a los dos tercios internos del conducto auditivo externo y que además presenta una concavidad superior para evitar el impacto de un cuerpo extraño con el tímpano. La unión de ambas porciones se denomina istmo (Salesa, 2013).

En segundo lugar, el oído medio se compone de la membrana timpánica, cavidad timpánica, cadena de huesecillos, tuba auditiva, ventana oval y redonda.

La membrana timpánica puede dividirse en 4 cuadrantes en relación con la apófisis corta del martillo: dos pliegues anteriores y dos posteriores, el cuadrante anteroinferior es conocido por contener al cono luminoso visible desde una otoscopia. La cavidad timpánica, que principalmente contiene al sistema osicular, está compuesta por los huesecillos: martillo, yunque y estribo, además de ligamentos y músculos que entregan movilidad a la cadena (Gómez, y otros, 2006).

Posteriormente, la tuba auditiva, es un canal osteo cartilaginoso que nace desde la parte anterior y superior de la cavidad timpánica y que finalmente confluye en la rinofaringe, sus funciones son nivelar presiones entre el oído medio con el exterior y disipar el moco proveniente de la rinofaringe (Salesa, 2013).

En el mismo oído medio se encuentra la ventana oval, que es un orificio que recubre la entrada al oído interno y está en contacto con la platina del estribo, proporcionando la transmisión de energía acústica al oído interno. Además, la ventana redonda o también llamada tímpano secundario, en conjunto con la ventana oval separan el oído medio del oído interno (Manrique & Marco, 2014).

En tercer lugar, el oído interno está compuesto por cavidades que se encuentran en el espesor del hueso temporal. Primeramente, el laberinto óseo, que en su interior contiene al laberinto membranoso compuesto por los receptores del equilibrio y este también se designa laberinto posterior. A su vez el laberinto anterior, contiene el receptor auditivo o cóclea. En el interior del laberinto membranoso se encuentra el líquido llamado endolinfa y por el exterior, la perilinfa (Gómez, y otros, 2006).

La cóclea membranosa presenta tres secciones, las cuales reciben el nombre de rampa vestibular, coclear y timpánica, además de estar divididos por dos membranas, la basilar y de Reissner. En la rampa coclear y sobre la membrana basilar, se encuentra el órgano de Corti, que es el centro de receptores auditivos y localiza los cambios que se producen en el medio líquido por el paso de la onda viajera. En su superficie contiene las células sensoriales auditivas, células de sostén, células pilares, túnel de Corti y la membrana tectoria, esta última permite el desplazamiento de

los cilios. Las células de sostén brindan estabilidad al órgano de Corti y las células ciliadas sensoriales son mecanorreceptores, es decir, detectan señales de movimiento y las transducen en señal eléctrica, estas se dividen en dos tipos las células ciliadas internas, que detectan el sonido y que en su parte final se conectan con fibras nerviosas; como característica diferenciadora, estas se encuentran inervadas cada una por una fibra nerviosa aferente y las células ciliadas externas, varias de ellas comparten una fibra nerviosa aferente, además que la mayor parte de fibras que poseen es para activar su contracción y facilitar el contacto de las células ciliadas internas con la membrana tectoria (Salesa, 2013).

7.2. Fisiología de la audición

Dependiendo de la sección del oído es la fisiología en particular, en primer lugar, el pabellón auditivo el cual tiene como principales funciones, proteger al oído, captar la onda sonora y amplificar frecuencias entre los 4500 Hz y 5500 Hz. En segundo lugar, el conducto auditivo externo, entre sus funciones se encuentran, transmitir la onda sonora, proteger la membrana timpánica y amplificar frecuencias entre 2000 Hz y 7000 Hz (Salesa, 2013).

Posteriormente, el oído medio, se encarga de amplificar frecuencias, aunque es variable, pero donde logra una mayor eficiencia es en los 1500 Hz. En este punto, el sonido pasa de un medio aéreo a un medio líquido reflectante y de mayor intensidad, además la energía sonora pasa desde una superficie de mayor diámetro, como es el tímpano (8mm), a una de menor diámetro, como es la platina (3mm), por lo tanto, se produce un aumento de presión y por consiguiente una ganancia que abarca desde 30 hasta 35 dB (Salesa, 2013).

El oído medio, además de transmitir el sonido, protege al oído interno a través del reflejo estapedial que se desencadena con sonidos superiores a 75 dB (Manrique & Marco, 2014).

La fisiología coclear comienza con la entrada de la onda sonora por la ventana oval y que luego produce la vibración del líquido que contiene la rampa vestibular, después se transmite hasta la rampa coclear y hace vibrar la membrana basal, la cual debido a sus diversas conexiones beneficia la transmisión de la onda viajera. De forma paralela se moviliza el líquido contenido internamente en la rampa coclear y como consecuencia, la vibración de la membrana basilar (Salesa, 2013).

Asimismo, el funcionamiento está relacionado con la tonotopía coclear a lo largo de las dos vueltas y media del espiral, ya que se encarga de codificar frecuencias específicas dependiendo del lugar en el que se encuentren, por lo tanto, las frecuencias agudas se codifican en zonas cercanas a la base coclear y las graves en zonas más cercanas al ápice de la membrana basilar, estas diferencias se deben a propiedades morfológicas, ya que en su base la cóclea es estrecha y engrosada, mientras que en el ápice es ancha y delgada (Manrique & Marco, 2014).

Con respecto a la vía auditiva, su primera neurona está formada por células del ganglio espiral, luego nacen prolongaciones que se distribuyen en las células ciliadas por un lado y por el otro, las cuales se van uniendo con otras para formar el nervio coclear. Este nervio se localiza en el conducto auditivo interno e ingresa a nivel del ángulo pontocerebeloso en la zona bulbo protuberancial y se fracciona en dos troncos. Algunas van al núcleo auditivo central y otro al dorsal. Posteriormente se dividen en dos grupos, uno asciende por el mismo lado y el otro cruza al lado contrario. Luego en la corteza cerebral existen dos áreas auditivas primarias, ambas ubicadas en el fondo del surco lateral de los hemisferios cerebrales, en el llamado lóbulo de la ínsula. Las dos áreas son estimuladas simultáneamente, aunque el estímulo sea unilateral. Esta situación de cruce en la vía auditiva da como resultado una baja probabilidad de lesión auditiva por daño a nivel de sistema nervioso central (Caro & San Martín, 2017).

7.3. Diagnóstico de hipoacusia

En relación con la estructura y fisiología del oído, este puede presentar alguna afectación generando hipoacusia, es decir pérdida de audición. Para cuantificar y cualificar esta sospecha diagnóstica es importante hacer una evaluación exhaustiva.

El principal examen utilizado para la evaluación audiológica es la audiometría por tonos puros, la cual nos permite averiguar el grado y tipo de pérdida auditiva, para así establecer los procedimientos de habilitación y rehabilitación de ser necesarios para cada usuario.

El objetivo principal de la audiometría es determinar los umbrales auditivos del individuo frente a distintos sonidos. Una vez obtenidos estos umbrales en todas las frecuencias, se debe calcular el promedio tonal puro (PTP), el cual nos permite determinar el diagnóstico audiológico del usuario. La hipoacusia es el déficit funcional total o parcial de uno o ambos oídos en mayor o menor grado. Es importante tener en cuenta que la gravedad de una hipoacusia viene dada por el grado de pérdida, la localización, si es unilateral o bilateral y el momento de aparición. Por ejemplo, si se presenta una hipoacusia sensorineural de predominio coclear, profunda, bilateral

y prelocutiva, va a ser de urgencia médica y rehabilitadora a diferencia de una hipoacusia de conducción, leve, unilateral y postlocutiva, la cual puede pasar desapercibida, y raramente producir secuelas (Rodríguez C. & Rodríguez R., 2003a).

Para efectos de esta investigación se utilizará la clasificación de Bureau International d'Audiophonologie (BIAP).

En relación con lo expuesto anteriormente las hipoacusias se pueden clasificar según diferentes criterios. Según Jiménez Torres & López Sánchez (2003), el grado de pérdida auditiva se clasifica en: (Tabla 1)

- Audición normal: Umbral entre 0 y 20 dB. No existen dificultades en la percepción de la palabra.
- Hipoacusia leve: Pérdida entre los 21 y 40 dB. No tiene alteraciones significativas en la adquisición y desarrollo del lenguaje. Su detección es muy importante antes y durante la etapa escolar.
- Hipoacusia moderada: Pérdida entre los 41 y 70 dB. El umbral de audición se encuentra a nivel de la palabra, por lo que es necesaria una voz fuerte para que sea percibida y va a ocasionar que el retraso en el lenguaje o alteraciones articulatorias sean muy frecuentes.
- Hipoacusia severa: Pérdida entre los 71 y 90 dB. Solo la voz muy fuerte es percibida. El niño llega a los 3-5 años sin hablar, por lo que la lectura labiofacial, el uso de audífonos y el apoyo fonoaudiológico es fundamental para el desarrollo del lenguaje.
- Hipoacusia profunda: Pérdida superior a los 90db. Afecta principalmente las funciones de alerta, orientación temporo-espacial, desarrollo intelectual y social

Tabla 1: Tipos de clasificaciones según grados de pérdida auditiva

Grado de pérdida mediante PTP ¹	OMS	BIAP	ASHA
Leve	26dB-40Db	21dB-40dB	20dB-40dB
Moderada	41dB-60dB	41dB-70dB	40dB-60dB
Severa	61dB-80dB	71dB-90dB	60dB-80dB
Profunda	81dB- mayor	91dB- mayor	+80dB

Fuente: Meléndez, 2006.

Según la localización de la lesión:

- **Hipoacusia de conducción:** Se producen por una alteración en el aparato transmisor de la energía sonora, ya que se encuentra lesionado el oído externo y/o medio, que producen una alteración en la membrana timpánica o en la cadena de huesecillos. En este tipo de hipoacusias el oído interno no se encuentra lesionado, por lo que requiere que el sonido llegue hasta él y la hipoacusia estaría resuelta. El tratamiento por lo general es médico o quirúrgico. En este caso la audición por vía ósea es normal y la audición por vía aérea está alterada, con presencia de un GAP ósteo-aéreo superior a 15 dB (Gil-Carcedo García, Gil-Carcedo Sañudo, & Vallejo, 2004).
- **Hipoacusia sensorineural:** Se origina por alteraciones a nivel del oído interno, la cual se divide en dos tipos: por lesión en la cóclea (hipoacusias cocleares) o del nervio auditivo (hipoacusias retrococleares). En este tipo de pérdidas auditivas son los procesos de transducción del estímulo, conversión en señal bioeléctrica o de descarga del nervio auditivo, son los que se ven afectados. Las hipoacusias cocleares pueden ser tratadas a través de la implementación de prótesis auditivas o rehabilitación fonoaudiológica. En cambio, las hipoacusias retrococleares son ocasionadas por lo general por el sistema

¹ PTP: Promedio Tonal Puro (Promedio frecuencias 500, 1000 y 2000 Hz.).

nervioso, siendo la más frecuente el neurinoma del acústico, el cual necesita un tratamiento quirúrgico. En este caso la audición por vía ósea u vía aérea se encuentran bajo los rangos de normalidad, sin presencia de GAP ósteo-aéreo o inferior a 15 dB (Leyton, 2006).

- Hipoacusia mixta: Es una afectación originada por varias lesiones coexistentes, que afectan de manera simultánea del oído externo, medio e interno, ya que existe un componente de transmisión y un componente de percepción. En este caso la audición por vía aérea y ósea están por debajo de los rangos de normalidad, con presencia de un GAP ósteo-aéreo superior a 15 dB (Gil-Carcedo García, Gil-Carcedo Sañudo, & Vallejo, 2004).

Según Leyton (2006), el momento de aparición de la hipoacusia se clasifica en:

- Hipoacusias prelocutivas: se manifiestan antes del período de adquisición del lenguaje.
- Hipoacusias peri-locutivas: se manifiestan durante el período de adquisición del lenguaje.
- Hipoacusias post-locutivas: se manifiestan con posterioridad a la adquisición del lenguaje.

7.4. Patologías auditivas

Según Rivas & Ariza (2007), las patologías genéticas congénitas asociadas a hipoacusia sensorineural de severa a profunda del oído interno, se clasifican en:

- Aplasia de Michel: Se caracteriza por la falta total del desarrollo del oído interno. En algunas ocasiones falta el peñasco del hueso temporal o solo hay restos del peñasco. El oído externo y medio pueden estar con un desarrollo normal. El diagnóstico se realiza a través de examen radiológico.
- Aplasia de Mondini Alexander: Desarrollo incompleto del laberinto óseo y membranoso. Algunas veces no es bilateral, pero se observa en algunos casos deformidad en el odio mejor. En estos casos puede existir algún grado de audición, pero de forma deficiente. En algunos casos se realiza modificaciones ya sean audífonos o implante coclear. En los casos que se presentan con una sordera profunda bilateral se indican los implantes cocleares.

- **Aplasia de Scheibe:** Se caracteriza por presentar aplasia del sáculo y de la cóclea en su porción membranosa, siendo reemplazada por un montículo de células indiferenciadas. La membrana tectorial es más pequeña, la rampa media está colapsada y la membrana de Reissner puede descansar sobre las células indiferenciadas y sobre la estría vascular. Es la malformación más común y es de tipo recesiva autosómica. En este tipo de malformación es necesario y obligatorio intentar la amplificación del sonido a través de los implantes cocleares en el caso de sordera profunda.
- **Aplasia de Alexander:** Es una aplasia del conducto perilinfático. Los pacientes presentan un tipo de hipoacusia de severa a profunda, debido a una lesión selectiva del órgano de Corti y de las células ganglionares basales.

Tipos de patologías auditivas asociadas a hipoacusia severa profunda de tipo sindrómico:

- **Síndrome E. Waardenburg:** Corresponde al 5% de las hipoacusias congénitas y obedece a un gen dominante con penetración variable. Los rasgos más frecuentes son de nariz aplanada en un 75%, hipoacusia, heterocromía de los iris, mechón blanco, respuesta vestibular disminuida y ocasionalmente paladar hendido. La patología del órgano de Corti consiste en una atrofia que se extiende a la estría, ocasionando hipoacusia total o con preservación de las frecuencias altas (Rivas & Ariza, 2007).
- **Síndrome de Morquio:** Al momento del nacimiento presentan una apariencia física normal, sin embargo, al acercarse a los 2 años de vida, se comienza a evidenciar un retraso en el crecimiento ponderal. La enfermedad se caracteriza por enanismo, severas anormalidades esqueléticas de las extremidades y del tronco, especialmente lordosis y cifoescoliosis. La inteligencia es normal. Hay hipoplasia del esmalte dentario, hiperlaxitud articular y en algunos casos insuficiencia aortica. Este síndrome provoca hipoacusia mixta o conductiva presente en una gran cantidad de pacientes. Su etiología es autosómico recesivo (Tamayo & Vernal, 1983).
- **Síndrome de Lichtenstein-Knorr:** Se presenta hipoacusia neurosensorial progresiva y profunda y a la vez se desencadena con ataxia (Suárez, et al., 2009)

- Síndrome de Hunter: La apariencia puede ser normal al nacimiento, pero durante los primeros dos años de vida, se comienza a evidenciar una facie con rasgos toscos. Se clasifican en tipo A en donde el síndrome es más leve y tipo B donde usualmente hay muerte antes de la pubertad. Con frecuencia se observan problemas respiratorios, hernia inguinal o umbilical, limitaciones articulares, hepatoesplenomegalia. Aunque en el tipo A no se encuentra retardo mental, por lo general se observa conducta destructiva. El 50% de los afectados por este síndrome, presentan hipoacusia ya sea mixta o conductiva. (Tamayo & Vernal, 1983)
- Albinismo: Se caracteriza por cabello blanco, iris no pigmentado, fotofobia, estrabismo, nistagmo e hipoacusia bilateral severa. Su patrón de herencia es autosómico recesivo. (Rivas & Ariza, 2007)
- Síndrome de Usher: Este síndrome es provocado por mutaciones del al menos 11 genes, estos causan la aparición de uno de los tres tipos conocidos de síndrome de Usher. Se asocia con deterioro auditivo. El tipo 1 cursa con pérdida auditiva profunda presente desde el nacimiento y además presenta ataxia vestibular. El tipo 2 presenta pérdida auditiva moderada no progresiva. El tipo 3 se manifiesta con audición normal durante la juventud, donde puede ir empeorando gradualmente a medida que el individuo envejece. Existen algunos casos con este síndrome en que no cursa con pérdida auditiva (Brea, 2008).
- Enfermedad de Alstrom: Se caracteriza por retinitis pigmentaria, diabetes, obesidad e hipoacusia progresiva (Rivas & Ariza, 2007).
- Síndrome de Jervell- Lange-Nelson: Este síndrome cursa con pérdida auditiva sensorineural congénita y defecto de la conducción cardíaca.

Patologías asociadas a hipoacusia genética tardía:

Rivas & Ariza, (2007) mencionan cuatro tipos de patologías que se asocian a hipoacusia genética tardía. Estas son:

- Enfermedad de Refsum: Se caracteriza por retinitis pigmentaria, polineuropatías, ataxia e hipoacusia, observándose hipoacusia sensorineural de tipo progresiva en el 50% de

los casos de los pacientes. Corresponde a una patología de origen neurológica por depósito de lípidos y polineuropatías hipertrófica

- Enfermedad de Alstrom: Se caracteriza por retinitis pigmentaria, diabetes, obesidad e hipoacusia progresiva
- Enfermedad de Paget: Se caracteriza por deformidad de hueso del cráneo y huesos largos de miembros inferiores. El hueso temporal se ve afectado provocando una degeneración del órgano de Corti y de la estría vascular
- Enfermedad de Richard-Rundel: Se caracteriza por deficiencia mental, ataxia, hipogonadismo, hipoacusia severa donde se presenta de forma total de los 5 a 6 años. El síndrome se transmite como rasgo recesivo autosómico
- Síndrome de Alport: Es una enfermedad hereditaria de las membranas basales, debido a mutaciones en el colágeno tipo IV. Clínicamente se caracteriza por nefropatía hereditaria progresiva, comúnmente asociada a sordera sensorial y lesiones oculares. Trastorno de la audición: puede asociarse a sordera neurosensorial bilateral afectando aproximadamente a 55% de los varones y 45 % de las mujeres. La pérdida auditiva nunca es congénita y suele ser paralela a la enfermedad renal. En la forma ligada al cromosoma X y los varones afectados generalmente se afecta a partir de los 10 años, inicialmente con disminución en la sensibilidad tonos entre 2000- y 8000 Hz y el déficit va progresando a otras frecuencias. En las mujeres portadoras, el defecto auditivo puede ser detectado solo por audiometría (Medeiros, y otros, 2008).

Patologías asociadas a hipoacusia congénita no genética:

La laberintitis es un proceso inflamatorio del laberinto de la cóclea. Esta es secundaria a diferentes tipos de patologías infecciosas. Correa, (1999) las clasifica en:

- Laberintitis secundaria a meningitis bacteriana: es una infección sistémica provocada por diferentes patógenos. Estos llegan al oído interno a través del acueducto coclear. Las bacterias “Haemophilus influenzae”, “Neisseria meningitidis”, y “Streptococcus pneumoniae”, son las responsables del 71% de los casos de meningitis bacteriana.

La evaluación auditiva del paciente con meningitis mediante audiometría o potenciales evocados es concluyente. Se debe realizar un seguimiento hasta establecer los niveles de audición, ya que la hipoacusia puede progresar después de haberse curado la meningitis.

La meningitis viral no produce habitualmente una hipoacusia, mientras que la meningitis micótica provoca lesiones retro cocleares.

- Laberintitis viral: Existen diversos virus encargados de provocar este tipo de laberintitis, tales como el citomegalovirus, virus de la influenza y rubeola. Estos provocan daño a nivel del laberinto.
- Laberintitis por citomegalovirus: El daño coclear más severo se ve en la espira basal, con colapso de la membrana de Reissner, cuerpos de inclusión en las células de estría vascular e hidropesía endolinfática. Entre el 30% y 40% de los niños que sobreviven a la infección, desarrollan una hipoacusia sensorio neural severa, descendente y relativamente simétrica. En algunos casos la sordera puede ser progresiva en la primera década y luego se estabiliza. El diagnóstico es muy difícil de establecer, ya que el 97% de los niños infectados no presentan síntomas.
- Laberintitis por Rubeola: La infección post natal no provoca ningún daño, en cambio la infección intrauterina produce malformaciones múltiples. En el laberinto el virus provoca una degeneración cócleo- sacular y atrofia de la estría vascular. La rubeola puede ser asintomática o sintomática. En los casos donde es sintomática la infección se produce en el primer trimestre del embarazo, obteniendo como resultado una hipoacusia sensorineural de severa a profunda. En los casos de ser asintomático se produce en el segundo y tercer trimestre de embarazo y se asocia con hipoacusia entre el 10% y 20% de los casos. En cuanto al diagnóstico audiológico se obtiene una mala discriminación al examen audiométrico y una paresia vestibular unilateral o bilateral asociada.
- Laberintitis Luética: El virus treponema pallidum, puede provocar una neurolaberintitis provocando infección congénita precoz como también tardía.

En los casos de infección precoz, los daños al laberinto son sistemáticos e importantes ya que suelen pasar desapercibidos. En los casos de infección tardía, tanto en preescolar como escolar, la enfermedad se puede manifestar como una hipoacusia sensorineural

bilateral de comienzo súbito simétrica y grave y muchas veces se asocia a síntomas vestibulares.

- Rubeola con sordera: La rubeola es un virus respiratorio que causa una enfermedad leve en niños, pero que provoca serias consecuencias para los neonatos. La rubeola materna causa graves defectos congénitos. Los anticuerpos contra el virus se determinan al principio del embarazo para conocer el estado inmunitario del paciente. Se puede detectar en muestra de orina, evidenciándose una interferencia en la replicación del virus ECHO 11 en cultivos de células primarias de mono verde africano. Se previene con la vacuna subcutánea hecha de virus vivos. Puede permanecer indetectable en personas asintomáticas (Olivas, 2004)

Este virus se caracteriza por obtener una hipoacusia neurosensorial con predominio sensorial, de grado severa a profunda. Con menor frecuencia provoca cofosis (Montoto, 1979).

7.5. Hipoacusia Severa-Profunda

Se denomina hipoacusia al déficit funcional que ocurre cuando un sujeto pierde la capacidad auditiva, en mayor o menor grado (Rodríguez C. & Rodríguez R., 2003b).

Según la clasificación de Bureau International D'audiophonologie (BIAP), las hipoacusias severas y profundas comprenden una pérdida auditiva de 71 dB o más. Esto afectará el desarrollo del lenguaje e influirá en el tipo de tratamiento a realizar.

Desarrollo del lenguaje en usuario con diagnóstico de hipoacusia sensorineural severa a profunda:

La audición es fundamental para el desarrollo del lenguaje, habla, comunicación y aprendizaje, además el momento de aparición de la pérdida auditiva es clave, ya que determinará las posibles dificultades y lineamientos terapéuticos (ASHA, 2016b).

Inicialmente tanto los bebés con audición normal como los bebés con hipoacusia presentan hasta los 4 meses los mismos balbuceos, llantos y gorjeos como intento de comunicación, luego de este periodo se comienzan a hacer visibles las diferencias, ya que al no poder escucharse a sí mismos no logran producir ni corregir sus vocalizaciones. Al mismo tiempo, tienen dificultades en percibir la propia estimulación

de los padres. Al respecto la psicóloga María Del Pilar Fernández-Viader (1993), destacó la importancia de la relación madre-hijo, esto porque la madre estimula mediante vocalizaciones al bebé y este al no escuchar, la vía de ingreso es solo visual. En este mismo marco, afecta la asignación del significante-referente, ya que al no ingresar el estímulo por vía auditiva no es posible asociarla a este referente (Barroso, 2017).

Según los autores Gregory y Mogford, la repercusión en el nivel semántico está antecedida por las dificultades a nivel fonético-fonológico, además de la edad en la cual se inicie el tratamiento.

Por lo tanto, los niños con hipoacusia adquieren vocabulario de manera tardía, y con mayor facilidad las palabras concretas en relación con las abstractas. Además, presentan más dificultades en palabras funcionales que de contenido e inconvenientes en las palabras polisémicas (ASHA, 2016b)

En el nivel morfosintáctico, construyen oraciones más cortas, tienen dificultades en comprender oraciones compuestas y en casos profundos, sin tratamiento, no dominan reglas morfosintácticas (ASHA, 2016b)

En el nivel pragmático, sus principales dificultades están dadas por la adquisición de matices sociales y culturales asociados al lenguaje expresivo y comprensivo, ya que tienen un acceso restringido al lenguaje oral. Sus problemas pragmáticos, se expresan en dificultades para organizar la información o adaptarse al entorno social, pero el origen se encuentra en el procesamiento de los mensajes que reciben por parte del interlocutor y en la comprensión de sus intenciones (Madrid & Bleda, 2011).

Tratamiento:

Se recomienda la adaptación de audífonos en niños con hipoacusia leve, moderada y algunos con hipoacusia severa. Deben utilizarse audífonos digitales, siempre que exista un conducto auditivo externo que permita su adaptación y en el caso de que no exista, se requerirá de un cintillo con audífono vibrador óseo. (MINSAL, 2013).

Para las hipoacusias severas-profundas se recomiendan los audífonos digitales retroauriculares con molde blando, este posee un microprocesador que convierte la señal acústica en dígitos para su posterior procesamiento y tiene la ventaja de cubrir altas pérdidas auditivas. Además, el molde cumple algunas funciones, entre las que se

encuentran, unir el audífono y el oído del niño, sostener el audífono en el oído, sello acústico del conducto auditivo externo y modificación acústica de la señal producida por el audífono. Estos son más confortables y seguros, conllevan menos riesgos de lastimar el conducto del niño, al poseer mayor sello acústico, sirven para hipoacusias severas y profundas (Pasik, 1994).

Luego de la implementación con audífono hay que verificar el funcionamiento y realizar controles periódicos, para esto es necesario calcular la ganancia funcional que adquiere el niño, y esta se define como la mejoría del umbral auditivo con el uso de audífonos, por lo tanto, la prueba se realiza con audiometría a campo libre con y sin audífonos (Orellana & Torres, 2003).

El tratamiento se encuentra garantizado en los siguientes casos: hipoacusia neurosensorial bilateral en prematuros menores de 32 semanas y que pesen menos de 1500 gramos, además de niños con hipoacusia moderada o de mayor grado en menores de 4 años (MINSAL, 2010) (MINSAL, 2013).

Del mismo modo, a niños desde los 4 años hasta los 15 años, con hipoacusia severa-profunda, niños con meningitis, pertenecientes a colegios municipales o particulares subvencionados y que además estén suscritos a Fonasa A o B (Silva, 2006).

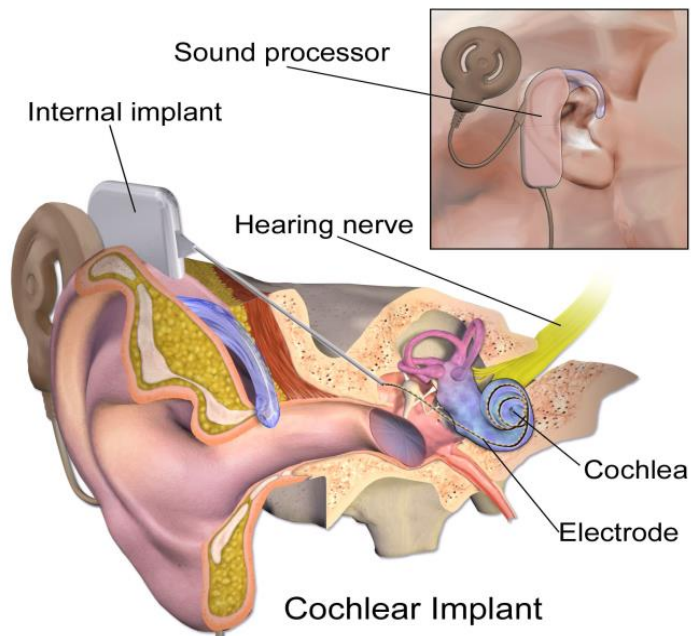
Finalmente se recomienda el uso de implante coclear en niños con hipoacusia severa-profunda que no se benefician con el uso de audífonos (MINSAL, 2013).

7.6. Implante Coclear

Rodríguez & Algarra (2014), describen el funcionamiento básico y componentes del implante coclear como, un dispositivo de tipo electrónico que tiene como finalidad suplir la actividad eléctrica de la cóclea en aquellos usuarios que padecen de hipoacusia sensorineural de grado severa a profunda, además que debe presentar indemnidad del nervio auditivo.

Los implantes cocleares se componen de dos partes principales: una externa y una interna, la cual debe ser implantada por medio de una cirugía (figura 2).

Figura 2. Componentes externos e internos del Implante Coclear



Fuente: Blausen.com staff, 2014

La parte externa del implante coclear está compuesta por:

- Micrófono que es el encargado de recibir la señal acústica del medio y de transformarla en señal eléctrica, para luego enviarla al procesador de sonido
- Procesador de sonidos, este recibe la señal eléctrica proveniente del micrófono y la codifica
- Batería, es la encargada de abastecer de energía al implante coclear para su funcionamiento
- Transmisor, el cual tiene como función comunicar al procesador con las partes internas del implante

Por otro lado, la parte interna del implante coclear se compone de:

- Receptor/generador de estímulos, este recibe la señal enviada desde el exterior y la decodifica
- Guía de electrodos, la cual en su interior contiene a los electrodos que se contactaran con las fibras del nervio auditivo. Esta guía se introduce a lo largo de toda la cóclea

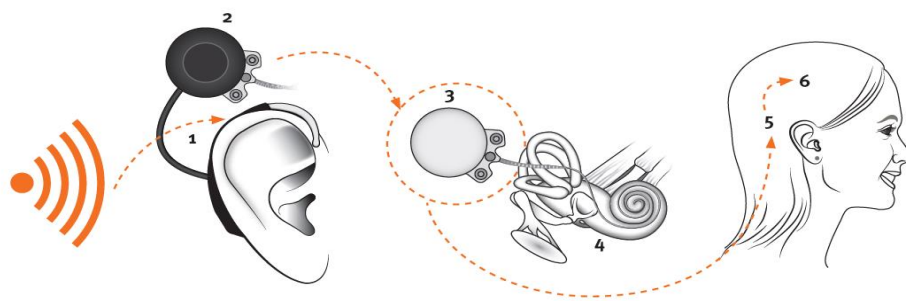
- Antena de radio, tanto el transmisor como el receptor/generador de estímulos contienen una. Esta es la encargada de contactar estas dos partes, para que suceda la transmisión de la señal a través de radiofrecuencia desde la parte externa del implante coclear hacia la parte interna de este.
- Imán, este permite que la parte interna se acople de manera correcta con la parte externa

Cada uno de estos componentes del implante coclear es fundamental para su correcto funcionamiento (Manrique & Huarte, 2002)

El trabajo del implante coclear es la estimulación eléctrica del nervio auditivo, de esta forma sustituye la generación de potenciales de acción por parte de las células ciliadas y, por consiguiente, la percepción de estímulos auditivos (De la Torre, Roldán, Bastarrica, & Sainz, 2015), (figura 3).

Figura 3. Funcionamiento del implante coclear

1. El procesador de sonido capta y digitaliza el sonido. 2. La antena está magnéticamente unida a la piel. Esta transmite el sonido digitalizado desde el procesador de sonido hasta el receptor del implante. 3. El receptor magnético está implantado bajo la piel directamente debajo de la antena. Este transforma la información digital en una señal electrónica enviada a la cóclea. 4. La guía de electrodos está insertada en la cóclea. Cada electrodo de la guía corresponde a una frecuencia de la señal. 5. El nervio auditivo se estimula cuando la señal codificada se transmite al electrodo correspondiente. 6. El cerebro recibe el sonido transmitido a través del nervio auditivo.



Fuente: oticonmedical.com, 2017

El funcionamiento del implante coclear comienza en el micrófono, este captura la señal auditiva proveniente del medio externo y la dirige hacia el procesador, el cual toma dicha señal, la amplifica y analiza para luego dividirla en distintas bandas frecuenciales que, posteriormente serán asociadas a un electrodo según la región tonotópica de la cóclea a estimular. Esta

información es llevada a través del transmisor por medio de las antenas de radio, hacia el receptor/generador de estímulos, este decodificará la señal obteniendo así, los niveles de estimulación eléctrica que será enviada a cada electrodo en cada instante de tiempo. Los potenciales de acción generados por medio de la corriente eléctrica proveniente del implante coclear estimularán al nervio auditivo, el cual llevará esta información hacia la corteza auditiva en donde será interpretada como señal acústica (De la Torre, Roldán, Bastarrica, & Sainz, 2015).

Criterios de inclusión:

Si bien el implante coclear es un tratamiento efectivo para las hipoacusias sensorineurales, no todos los usuarios con esta patología pueden acceder a este, ya que hay una serie de criterios que deben cumplir para llegar a ser un candidato para la implantación. Dichos criterios se basan principalmente en el tipo y grado de hipoacusia, la cual debe ser sensorineural de grado severa a profunda, bilateral cuyo nervio auditivo se encuentra indemne. Además, el usuario debe haber usado audífono durante un periodo de prueba de 3 a 6 meses, tiempo en el cual no obtuvo beneficio o muy poco beneficio auditivo. También, y no menos importante, es el compromiso y motivación por parte del usuario y el apoyo de su familia. Además, en el caso de que la hipoacusia sea secundaria a una meningitis, se debe considerar la implantación como una urgencia debido al riesgo que conlleva esta de provocar una laberintitis osificante (Manrique, Zubicaray, Erenchun, Huarte, & Manrique-Huarte, 2015).

La Administración de Alimentos y Medicamentos (Food and Drug Administration, FDA), establece distintos criterios según sea la población prelingual o postlingual. Así, para la población prelingual (hasta un año de edad) los criterios de inclusión son: presentar una hipoacusia sensorineural profunda bilateral, mayor a 90dB en las frecuencias 500, 1000, 2000 y 4000 Hz, además que el reconocimiento del lenguaje es igual o menor al 40% en frases o palabras dentro de un contexto abierto, sin apoyo visual a una intensidad de 65dB a campo libre y sin mayor beneficio con el uso de prótesis auditiva durante 3 a 6 meses.

Por otra parte, para la población postlingual, los criterios de inclusión son: presentar una hipoacusia sensorineural de grado severa a profunda bilateral, mayor o igual a 70 dB, en las frecuencias 500, 1000, 2000 y 4000 Hz, reconocimiento del lenguaje igual o menor al 40% en frases o palabras dentro de un contexto abierto, sin apoyo visual a una

intensidad de 65dB a campo libre y sin mayor beneficio con el uso de prótesis auditiva durante 3 a 6 meses (Consejo de Salubridad General, 2010).

Cirugía:

Como se ha mencionado anteriormente, la parte interna del implante coclear requiere de una cirugía para su inserción. Este procedimiento quirúrgico tiene una duración de entre 3 a 5 horas y se puede realizar con hospitalización o de manera ambulatoria dependiendo de la evolución del usuario tras la cirugía (ASHA, 2016a).

Para la realización de la cirugía se deben seguir una serie de pasos reglados. Estos pasos son la preparación del campo quirúrgico, incisión y desarrollo del colgajo, mastoidectomía, timpanotomía posterior, alojamiento del receptor/estimulador, cocleostomía, inserción de los electrodos, estabilización del implante coclear, controles radiológicos y telemétricos y sutura de la herida (Manrique & Huarte, 2002).

Tanto la mastoidectomía como la timpanotomía posterior son procedimientos quirúrgicos para acceder a la espira basal de la cóclea, en esta se realizará la cocleostomía, por la cual se accede a la rampa timpánica ya sea por una cocleostomía como tal o bien por la abertura de la ventana redonda, donde posteriormente se procede a insertar la guía de electrodos. En cuanto al alojamiento del receptor/estimulador, se procede, y tal como dice su nombre, a alojar o insertar el receptor/estimulador, buscando la protección y la estabilización de este, es por esto por lo que se debe implantar un tanto alejado de la mastoidectomía. De esta forma se mantiene un espacio donde posteriormente sea posible la colocación del micrófono/procesador en la parte retroauricular, evitando el roce de este con la parte anterior del receptor. En la estabilización del implante coclear, lo que se busca es la fijación a la superficie craneal e inmovilidad del implante. Finalmente, en los controles radiológicos y telemétricos se comprueba la correcta inserción de los electrodos y del receptor/ estimulador, así como también su correcto funcionamiento (Manrique & Huarte, 2002).

Equipo multidisciplinario y su rol en la cirugía:

Dentro del pabellón quirúrgico se encuentran, junto al usuario que será implantado, un equipo multidisciplinario, es decir un conjunto de profesionales que trabajarán en

conjunto para asegurar el éxito de la cirugía. Cada uno de los profesionales que conforman este equipo aportará desde su especialidad a la intervención quirúrgica. Este equipo está conformado por:

- Médico ORL: es el encargado de realizar la cirugía en sí, este debe estar especializado en este tipo de cirugía y familiarizado con el tipo de implante coclear a implementar.
- Audiólogo: este profesional puede ser tanto un fonoaudiólogo como un tecnólogo médico, pero cuya especialidad debe ser el implante coclear. Es el encargado de realizar la telemetría de impedancias y de respuestas neurales intraquirúrgica con la finalidad de verificar que la guía de electrodos está correctamente inserta en la cóclea y para chequear la indemnidad del implante. También es de gran utilidad para orientar la creación del primer mapa auditivo.
- Anestesiista: su labor es anestesiarse al usuario con un tipo de anestesia general y monitorear, en conjunto con el técnico ayudante de anestesiista, los signos vitales del usuario durante el procedimiento quirúrgico.
- Radiólogo: es el encargado de realizar exámenes imagenológicos para asegurar la correcta inserción de la guía de electrodos dentro de la cóclea.
- Arsenalera: es la encargada de facilitar los instrumentos quirúrgicos al médico ORL durante la cirugía (MINSAL, 2018).

Proceso de encendido:

Cuatro meses posteriores a la cirugía de implantación, con los tejidos ya cicatrizados, se procede a la activación del implante coclear. La activación del implante coclear tiene la finalidad de establecer el primer mapa auditivo en base a la telemetría hecha en la cirugía. Este mapa está determinado por el umbral de audición y el umbral confortable para cada electrodo del implante coclear. Estos umbrales varían, ya que la cantidad de corriente eléctrica para desencadenar una sensación auditiva es distinta en cada usuario, por lo que la programación debe ser individualizada. Además, se hace necesario que estos umbrales deban estar establecidos para poder comenzar con la medición de los umbrales. Para la creación del mapa, se debe tener claridad de los distintos tipos de umbrales con los que se trabaja, estos umbrales son: umbral de audición o umbral T, esta es la mínima cantidad de corriente que provoca una sensación auditiva, es decir es el

sonido más suave que percibe el usuario en cada uno de los electrodos. Umbral confortable o umbral C, es la máxima cantidad de corriente que provoca una sensación auditiva confortable en el usuario. La diferencia que hay entre ambos umbrales delimita el rango dinámico de estimulación eléctrica o también conocido como campo auditivo. Este procedimiento requiere de la participación del audiólogo y del fonoaudiólogo, el usuario se debe situar en una sala en la que se encontrarán ambos profesionales, el audiólogo se encargará de activar y programar el implante a través de un computador y el fonoaudiólogo se encargará de dirigir la tarea o el juego mientras se determinan los umbrales. En el caso de los usuarios adultos es más fácil la programación ya que pueden ir manifestando, si escuchan algún sonido, si este es confortable o si hay algún ruido molesto, a través del señalamiento de un gráfico. En cambio, en los usuarios más pequeños solo se puede deducir lo que están sintiendo a través de la observación de la conducta de este, lo que conlleva a respuestas inconsistentes durante las primeras programaciones. Las conductas que se pueden observar son: giros de cabeza, cambios en la expresión facial, interrupción de la actividad que estaban realizando en ese momento, dirigir la mirada al fonoaudiólogo, cambios en el ritmo de succión del chupete, entre muchas otras. Luego de este procedimiento de primer encendido y programación del implante coclear se procede a realizar los próximos controles de calibración como sale especificado más adelante (Manrique & Huarte, 2002).

Evaluaciones prequirúrgicas:

Las evaluaciones pre- quirúrgicas son realizadas por los distintos profesionales que participan del Programa de Implante Coclear. Estos serán los encargados de determinar si la persona cumple con los requisitos establecidos en las áreas auditivas, medicas, educativas, personales y de habla y lenguaje para realizarse la cirugía de implantación (ASHA, 2016a). Estas evaluaciones se deben realizar en un plazo de cinco días hábiles, aunque dependiendo de cada caso, este se podría extender un poco más.

A continuación, se detallan las evaluaciones que se deben realizar según el programa de implante coclear establecido por el Ministerio de Salud, en la Unidad de discapacidad y rehabilitación (2008):

- Evaluación Imagenológica: en esta se realiza una Tomografía Axial Computarizada (TAC) de la cóclea para observar si esta se encuentra anatómicamente en las

condiciones adecuadas para la inserción de los electrodos. También, en aquellos casos especiales como meningitis, otoesclerosis, otitis media crónica o traumatismo, se realiza una Resonancia Nuclear Magnética (RNM) para observación de malformaciones cocleares, agenesia de nervio auditivo, entre otras.

- Evaluación Audiológica: se realizan cinco pruebas audiológicas complementarias que tienen la finalidad de corroborar el diagnóstico de hipoacusia sensorineural severa a profunda. Estas pruebas son: Impedanciometría, la cual definirá que no hayan patologías de oído medio y confirmará integridad estructural y funcional de la membrana timpánica; Otoemisiones Acústicas (OEA), el usuario candidato no debe pasar esta prueba, comprobando así que sus células ciliadas se encuentran dañadas o ausentes; Potencial Evocado de Tronco Cerebral (PEATC), se realiza en dos oportunidades, en ambas debe resultar con ausencia total de respuesta bilateral; Audiometría tonal, esta se realiza en los usuarios a partir de los dos años y medio, su finalidad es corroborar el grado de pérdida auditiva del usuario; Logaudiometría, al igual que la audiometría tonal, se realiza a partir de los dos años y medio, con el objetivo de corroborar el grado de discriminación auditiva de la palabra; Audiometría a Campo Libre, también se realiza desde los dos años y medio, se debe realizar con prótesis auditivas para corroborar la ganancia funcional de estos.
- Evaluación Fonoaudiológica: con esta evaluación se pretende determinar dos cosas: por un lado, la situación auditiva funcional y comunicativa- lingüística del usuario que imposibiliten o dificulten la posterior rehabilitación luego de la implantación y por otro, la detección de signos de otros trastornos asociados a la hipoacusia. Se sugiere la realización de las siguientes pruebas considerando la edad y características de cada usuario: Percepción Auditiva del Habla, Test de Ling, Matriz de Vocales, Matriz de Consonantes, PIP- S, PIP- C, PIP Vocales, IT- MAIS, MUSS, GASP, OFA- N, ESP (percepción de formas, bisílabos y monosílabos). También a nivel de comunicación y lenguaje, se pueden utilizar algunas pruebas estandarizadas chilenas para una apreciación del desarrollo lingüístico del usuario.
- Evaluación Psicológica: tanto al candidato como a su familia, se busca conocer qué tanto saben acerca del implante, los temores, las expectativas y disposición hacia la terapia. También en los usuarios adultos se busca detectar patologías cognitivas y/o

socioafectivas asociadas, además de describir las características intelectuales y emocionales que eventualmente podrían incidir en la terapia post implante.

- Evaluación Social: la asistente o el asistente social tiene la misión de realizar un informe del perfil socioeconómico y familiar del usuario candidato al implante.
- Evaluación Anestésica: en una primera instancia se realiza una evaluación global del estado físico del usuario candidato a implante coclear. Posteriormente, 48 horas antes de la cirugía, se debe realizar otra evaluación para descartar patologías de tipo agudas que puedan impedir la realización del procedimiento quirúrgico.

Calibración:

Para el óptimo funcionamiento del implante coclear, es de suma importancia la realización de controles de calibración en los cuales se harán los ajustes necesarios al procesador. Los controles de calibración son realizados por el audiólogo del equipo de implante coclear, el cual debe contar con la experiencia necesaria tanto para la calibración como para el encendido del implante. También cabe mencionar que se recomienda la realización de una audiometría a campo libre antes de cada calibración con el objetivo de definir con mayor certeza los ajustes que se deben realizar. Estos controles se realizan periódicamente durante el primer año y ya desde el segundo año esta frecuencia va disminuyendo. A continuación, se detalla la frecuencia de los controles de calibración en Chile:

- Primer año: activación y primera calibración al mes posterior de la cirugía, luego cuatro controles más durante el año (3º mes, 6º mes, 9º mes, 12º mes).
 - Segundo año: dos controles y el tiempo de distancia entre estos será determinado por el equipo.
 - Tercer año: solo un control.
 - Cuarto año: tanto el audiólogo como el rehabilitador determinarán bajo su criterio, en qué momento y cada cuánto se realizarán los controles.
- (MINSAL, 2008).

Habilitación y Rehabilitación:

Un mes posterior a la cirugía de implantación, se realiza el primer control de encendido del implante coclear y con ello también comienza la etapa de habilitación o

rehabilitación según sea el caso. Esta etapa es de gran relevancia porque en ella se interviene a nivel de las habilidades auditivo- lingüísticas del usuario implantado.

La duración de este proceso depende de varios factores personales del usuario, tales como la edad, la motivación que tenga, el dominio lingüístico previo a la pérdida auditiva y la diferencia de tiempo entre la pérdida auditiva y la implantación. Así, un sujeto que ha perdido su audición antes de adquirir lenguaje (prelocutivo), su rehabilitación o mejor dicho su habilitación será más larga, en la que se tendrá que intervenir habilidades auditivas, lingüísticas, habla, cognición y aspectos afectivo-sociales. Por otra parte, un sujeto que ha perdido su audición después de ya haber adquirido el lenguaje, su rehabilitación será un poco más corta, ya que los aspectos a intervenir son mayormente de audición, en este se trabaja en la recuperación de las capacidades auditivas previas y de adaptar la información acumulada a nivel de corteza auditiva, al nuevo input entregado por el implante (Manrique & Huarte, 2002).

En Chile y según lo plantea la Guía de Práctica Clínica Implante Coclear, este proceso será de rehabilitación para aquellas personas cuya hipoacusia sensorineural bilateral severa a profunda se inició en edades posteriores al desarrollo lingüístico, esto quiere decir que la pérdida auditiva se inició después de los cinco años de edad del sujeto, el cual ya cuenta con un desarrollo básico en todos los niveles del lenguaje (fonológico, semántico, morfosintáctico y pragmático) y con una memoria auditiva consolidada (Furmanski, 2003). El objetivo principal de la rehabilitación es restablecer el lenguaje oral del sujeto a través de la reeducación de las habilidades auditivas disminuidas o alteradas (MINSAL, 2008).

Es importante mencionar que mientras menor sea el tiempo entre la pérdida de la audición y la cirugía de implantación, menor será el tiempo de duración de la rehabilitación, esto es debido a que la información de los sonidos del habla se encuentra almacenada en la memoria auditiva del sujeto. Por lo tanto, el trabajo en esta población está enfocado en ajustar y coordinar los estímulos auditivos recibidos a través del implante con los sonidos del habla almacenados en la memoria auditiva (Furmanski, 2003).

Por otra parte, será proceso de habilitación para aquellas personas cuya hipoacusia sensorineural bilateral severa a profunda se inició en edades previas o durante el desarrollo lingüístico, esto quiere decir que la pérdida auditiva (ya sea congénita o

adquirida) se instauró durante los dos primeros años de vida del sujeto impidiéndole obtener experiencia auditivo- lingüística. Por lo tanto, este proceso será más arduo debido a que estos sujetos deberán aprender a incluir la audición como un canal que aporta información útil. Sin embargo, aquellos niños que son implantados tempranamente y son sometidos a una habilitación efectiva, logran completar todas las etapas del desarrollo lingüístico de un niño normoyente, aunque con un desfase entre la edad cronológica del niño y su edad auditiva, es decir, el niño desarrollará lenguaje oral pero más tardíamente (Furmanski, 2003). El objetivo principal del proceso de habilitación es propiciar un adecuado desarrollo del lenguaje oral a través de la estimulación auditiva y verbal. Furmanski (2003) propone a través de su libro implantes cocleares en niños, la Terapia Auditiva Verbal (TAV) para este tipo de población. La TAV es una estrategia de intervención temprana guiada por el terapeuta en estrecha relación con la familia del menor. Con esta terapia el niño aprende a escuchar su voz y la de los otros, los sonidos del medio y lo más importante es que aprende a decodificar los sonidos del habla, procesando así el lenguaje oral a través de la estimulación en un ambiente natural, por lo que la terapia se realiza en los contextos en que el menor habitualmente se desenvuelve. En esta terapia se debe realizar una planificación con los objetivos generales para cada niño de manera individual y por cada sesión se toma información diagnóstica para evaluar cómo el niño está procesando la información auditiva en función de la adquisición del lenguaje.

La Auditory Verbal International (AVI), establece los principios tradicionales de la práctica auditiva verbal, estos son:

1. Detectar la deficiencia auditiva lo más tempranamente posible a través de programas de screening, idealmente neonatal, y a lo largo de toda la infancia
2. Ejercer la gestión médica y audiológica de forma enérgica e inmediata, incluyendo la selección, modificación y mantenimiento de los audífonos, implantes cocleares u otros dispositivos de ayuda auditiva apropiados
3. Guiar, aconsejar y apoyar a los padres y cuidadores como los modelos primarios del lenguaje hablado a través de la audición y ayudarlos a comprender el impacto de la pérdida auditiva en la familia entera
4. Ayudar a los niños a integrar la audición en el desarrollo de sus habilidades de comunicación y sociales

5. Apoyar el desarrollo Auditivo-Verbal de los niños a través de la enseñanza individual
6. Ayudar a los niños a “monitorear” su propia voz y las voces de los demás en función de aumentar la inteligibilidad de su lenguaje hablado
7. Usar patrones del desarrollo de la audición, lenguaje, habla y cognición para estimular la comunicación natural
8. Considerar y evaluar continuamente el desarrollo de los niños en las áreas mencionadas en el punto anterior y, a través de la intervención diagnóstica, modificar el programa cuando sea necesario
9. Proporcionar servicios de apoyo para facilitar la inclusión educativa y social de los niños en clases de educación común (Furmanski, 2003).

Seguimiento:

- Promedio Tonal Puro (PTP) - Audiometría de ganancia funcional

Se considerará la posibilidad del implante coclear cuando el grado de pérdida auditiva sea bilateral y los umbrales auditivos superen los 90 dB HL de media en las frecuencias de 500Hz, 1.000Hz y 2.000Hz o umbrales protésicos en campo libre superiores a 55 dB HL y una discriminación de la palabra inferior al 40 % empleando listas abiertas de palabras, ya que no se obtendrá ganancia con la amplificación acústica (Calvo & Maggio De Maggi, 2003).

La estrategia más utilizada actualmente es la medición de los umbrales auditivos obtenidos en campo libre con las prótesis auditivas adaptadas correctamente para medir la ganancia funcional del usuario implantado, la cual es la diferencia de dB entre los umbrales auditivos con y sin audífonos o implantes cocleares. Esta prueba está dirigida a cualquier usuario mayor a 6 meses de edad y permite conocer el beneficio que le entregan estas ayudas auditivas, además de ser necesario cambios en la calibración de estos para así obtener un mejor rendimiento (Valverde, 2015).

Esta prueba ha sido descrita por muchos autores como no válida para comprobar la eficiencia de la amplificación, pero en ausencia de otras pruebas objetivas, sigue siendo muy eficiente, pero requiere de las habilidades y paciencia del examinador y tal vez varias sesiones de observación del usuario (Rosete de Díaz, 2015).

- Categoría de percepción acústica

Luego de la implantación coclear, comienza el proceso de recibir información sonora, procesarla y asignarle un significado, pero esto no es automático, ya que la corteza cerebral necesita de entrenamiento para lograrlo. Es por esto que la habilitación o rehabilitación auditiva es relevante y se debe adecuar a las características propias de cada usuario. La terapia auditivo verbal es una estrategia de intervención, que se utiliza en usuarios implantados tempranamente, la cual se centra en la familia enfatizando el desarrollo de habilidades auditivas para la adquisición y aprendizaje del lenguaje oral (MINSAL, 2008).

La rehabilitación auditiva se centra en las cinco habilidades de percepción acústica. La primera es la detección, donde la persona tiene la capacidad de percibir la presencia o ausencia de un sonido. La segunda es la discriminación, donde logra reconocer cuando dos sonidos son iguales o diferentes, aunque aún no comprenda su significado. La tercera habilidad es la identificación, y acá la persona es capaz de seleccionar un estímulo auditivo dentro de una serie de opciones conocidas (formato cerrado). La cuarta es el reconocimiento, donde se selecciona un estímulo auditivo, pero dentro de una serie de opciones no conocidas (formato abierto). Y finalmente la comprensión, donde es capaz de procesar la información que recibe con su implante coclear para construir el significado de las palabras y decodificar los mensajes, proporcionando así las bases para un óptimo desarrollo del lenguaje oral. Lo expuesto anteriormente tiene como finalidad mejorar el desempeño tanto en la comprensión como en la expresión del habla, lo cual se irá evaluando a través de las Categorías de Percepción Auditiva del Habla (PAH) de Geers – J. Moog (1987, 1989, 1994), que comprenden de la categoría 0 donde el individuo no detecta el habla amplificada, categoría 1 detecta ruidos y sonidos del medio, pero no logra discriminarlos, categoría 2 reconoce rasgos suprasegmentales del habla, categoría 3 comienza el reconocimiento de palabras, categoría 4 es capaz de identificar palabras a través del reconocimiento de vocales, categoría 5 identifica palabras a través del reconocimiento de consonantes y finalmente la categoría 6 donde el individuo logra reconocer palabras en formato abierto (MINSAL, 2008).

En el año 2010, se incorpora una nueva categoría, por las autoras Marcela Garrido y Lilian Flores, las cuales proponen la categoría 7 donde la evaluación de la comprensión del habla es en ambientes naturales. (Garrido & Flores, 2014).

- Pruebas de percepción

Test de los Seis Sonidos de Ling: Fue creado por el Dr. Daniel Ling, es un test de formato abierto. Evalúa la habilidad para detectar los sonidos /a/, /u/, /i/, /m/, /sh/ y /s/ a distintas distancias y se necesita una respuesta psicomotriz por parte del usuario, debiendo indicar, previo condicionamiento, cuando ha detectado cada uno de los sonidos. Los sonidos que se utilizan en este test abarcan el rango frecuencial que se utilizan en el habla. La respuesta a cada uno de estos sonidos implica la audibilidad de otros componentes espectrales del habla que se sitúan en el mismo rango frecuencial. Este test es sencillo y útil a la hora de evaluar y comparar el rendimiento de determinadas prótesis (Calvo & Maggio De Maggi, 2003).

ESP. Test de Percepción Temprana de la Palabra: Fue desarrollada por Moog y Geers (1990), para ser utilizada en niños pequeños con hipoacusia severa y profunda para evaluar las habilidades de discriminación del habla en la medida que se desarrollan las habilidades verbales. El test evalúa la habilidad de los niños para seleccionar correctamente un dibujo de una palabra o un objeto, basado en ciertas distinciones auditivas (Valverde, 2015).

Se han elaborado dos versiones: Simplificada (2-4 años) y Estándar (4-15 años). Se divide en cuatro categorías con las siguientes características:

Categoría 1: No percepción de patrones auditivos. El niño es incapaz de discriminar auditivamente incluso entre palabras que difieren en su duración.

Categoría 2: Percepción de patrones auditivos: El niño ha desarrollado mínimas habilidades en la percepción de la palabra. En el nivel inferior los niños comienzan a discriminar entre palabras de diferente duración de una lista cerrada. En el nivel superior también discriminan palabras con diferente acentuación.

Categoría 3: Limitada identificación de palabras: El niño utiliza la información espectral. Es capaz de discriminar entre palabras de similar duración cuando las vocales que contienen son muy diferentes.

Categoría 4: Consistente identificación de palabras: El niño tiene gran facilidad para utilizar información espectral en la discriminación. Diferencia monosílabos en una amplia lista cerrada (Calvo & Maggio De Maggi, 2003).

P.I.P.-S. Prueba de Identificación de Palabras a través de Suprasegmentos de Furmanski, Oderigo, Berneker y Levato: Es una prueba de identificación de palabras por patrones de

duración y/o acentuación, consta de doce estímulos con diferentes patrones de acentuación y/o duración, los cuales se presentan en dos oportunidades para un total de veinticuatro ítems de examen. Se espera que el niño logre el reconocimiento del patrón suprasegmental y no la identificación de la palabra. La prueba puede ser aplicada a partir de los 3 años (Valverde, 2015).

P.I.P-C. Prueba de Identificación de Palabras a través de sus Consonantes de Furmanski, Flandin, Howlin, Sterin y Yebra: La prueba tiene como objetivo conocer en qué medida el niño utiliza la información acústica acerca de las consonantes para la identificación de palabras en formato cerrado. Tiene cuatro niveles, denominados PIP-C10, PIP-C20, PIP-C25, PIP-C30, esta clasificación considera el nivel de vocabulario que el niño posee. Las pruebas constan de paneles con figuras que representan palabras diferenciadas exclusivamente por sus consonantes. El niño debe escuchar la palabra estímulo y señalar la figura u objeto correspondiente (Valverde, 2015).

OFA-N. Lista de Oraciones en Formato Abierto de Mansilla, en Paraguay: La prueba tiene como objetivo principal evaluar la percepción del habla, a través de oraciones simples y de vocabulario corriente. La prueba consta de 120 oraciones en total distribuidas en 12 listas, de 10 oraciones cada una. Las palabras usadas en las listas no están fonéticamente balanceadas, guardan relación en el número de palabras usadas en total para cada lista, incluyendo artículos, sustantivos, verbos, adjetivos, preposiciones y adverbios. La oración se presenta a viva voz a una distancia no mayor de 1,50 mts., se espera que el niño repita exactamente lo escuchado y se valora contabilizando cada una de las palabras repetidas correctamente (Mansilla, 2015).

Escolaridad:

La primera escuela para niños sordos en Chile fue fundada el año 1852 y actualmente lleva el nombre de Escuela de Niños Sordos “Anne Sullivan”. Los establecimientos educacionales hoy en día, cuentan con un sinnúmero de enfoques pedagógicos, dependiendo de las ideologías sobre la educación y las personas sordas, como por ejemplo el oralismo (estimulación auditiva para la adquisición del lenguaje oral más la vía visual (lectura labio-facial) y tacto (apoyo articulatorio para el habla), comunicación total (metodología que incorpora todas las formas descritas en pro de una comunicación eficiente), auditivo oral (adquisición del lenguaje, a través de la vía auditiva), bicultural-bilingüe (uso

regular de señas más lenguaje oral, incorporándose tanto en el grupo de los oyentes y sordos) (Lissi, Svartholm, & González, 2012).

En el año 2000, en la Escuela de Niños Sordos “Dr. Jorge OtteGabler”, comienza el Proyecto Educativo de Educación Bilingüe-Bicultural, el cual fue aprobado por el Ministerio de Educación. Esta escuela es pionera en el país en implementar este modelo educativo y se compone de personas sordas, las cuales son modelos de la cultura sorda y modelos lingüísticos de la lengua de señas chilena, además de participar como profesores o co-educadores. Por otro lado, los docentes oyentes imparten educación por medio de la lengua de señas. Este proyecto incluye la enseñanza del español como una segunda lengua, otorgándole importancia a la enseñanza de la lengua escrita (Lissi, Svartholm, & González, 2012).

En los últimos años se han observado avances en relación con la incorporación de lengua de señas en los colegios, pero a pesar de esto, se encuentra lejos de ser una elección de modelo educativo bilingüe a nivel nacional, incluso cuando la Ley 20.422 incorporada el año 2010, reconoce que la lengua de señas es un “medio de comunicación natural de la comunidad sorda” (Artículo 26). Finalmente, en relación a la lectura y escritura, en la educación de sordos en Chile, evidencia que los alumnos muestran un desempeño muy por debajo de lo esperado para su edad (Lissi, Svartholm, & González, 2012).

Por otra parte, algunos colegios cuentan con el Programa de Integración Escolar (PIE), el cual es una estrategia inclusiva del sistema escolar, que tiene como propósito otorgar apoyos adicionales a los alumnos que presenten necesidades educativas especiales (NEE) de carácter permanente dentro de la sala de clases, como lo es la discapacidad auditiva. Esta pérdida de audición tiene que ser superior a los 40 dB, lo que va a provocar limitaciones en la recepción y manejo de la información auditiva, que va a influir de manera significativa en el desarrollo del lenguaje y aprendizaje (MINEDUC, 2016).

La postulación para estudiantes con NEE de tipo permanente a escuelas especiales se limita a dos alumnos por curso, pero a partir del mes de noviembre del año 2009, se modifica y permite la matrícula de más de dos estudiantes sordos integrados por curso, lo que beneficia en mayor medida los tiempos de interpretación en lengua de señas en la sala (Decreto 170/2010) (Sierralta, 2010).

Programa de Implante Coclear:

Desde el año 2006 a la fecha, 253 usuarios han sido beneficiados gratuitamente con implantes cocleares, gracias al programa “Servicios Médicos” de la JUNAEB, a las Garantías Explicitas en Salud (GES), para prematuros y menores de 2 años y al programa del Fondo Nacional de Salud (FONASA) junto al Ministerio de Salud (MINSAL) (MINSAL, 2016a).

En relación a FONASA-MINSAL, cada postulante preseleccionado debe iniciar un proceso de evaluación en el centro implantador al que haya sido destinado su caso. Los equipos de estos centros poseen plazo de 1 mes para hacer llegar al Ministerio la lista jerarquizada de los postulantes evaluados y las resoluciones individuales, en las que deben señalar la viabilidad de Implante Coclear para cada uno de los casos en postulación, ya que se financia un número limitado según el presupuesto. Para ser beneficiado el postulante debe pertenecer a FONASA, presentar hipoacusia sensorineural bilateral de grado severa a profunda y que hayan utilizado audífonos sin obtener beneficios (MINSAL, 2016a).

En el caso de las Garantías Explicitas en Salud (GES), para la hipoacusia sensorineural bilateral del Prematuro, existen criterios de inclusión para optar al beneficio, como por ejemplo todo prematuro nacido a contar del 1° de julio de 2005 con menos de 1.500 gramos al nacer o menor de 32 semanas de gestación, tendrá garantía de acceso a screening auditivo. Si este llega a salir alterado, tendrá acceso a confirmación diagnóstica dentro de 3 meses y posteriormente acceso a tratamiento, el cual consiste en audífonos dentro de 3 meses desde la confirmación diagnóstica, Implante Coclear dentro de 180 días desde indicación médica y finalmente cambio de procesador dentro de 90 días desde indicación médica. En cuanto al seguimiento, el primer control es dentro de 14 días desde la implementación de audífonos o implante coclear (MINSAL, 2010).

Con respecto a la hipoacusia moderada en menores de 4 años, se encuentran incluidas las hipoacusias sensorineural moderada, severa y profunda. Todo beneficiario nacido a contar del 1 de enero de 2013, tendrá acceso a confirmación diagnóstica por especialista según criterios establecidos en la Norma de carácter Técnico Médico y Administrativo. El tratamiento consiste en audífonos dentro de 3 meses desde la confirmación diagnóstica, Implante Coclear dentro de 180 días desde indicación médica y cambio de procesador en implante coclear, dentro de 90 días desde indicación médica. Finalmente,

el primer control será dentro de 14 días desde implementación de audífonos o implante coclear (MINSAL, 2013).

La finalidad del Programa de Salud del Estudiante de JUNAEB, es proporcionar atención integral a alumnos y alumnas en condiciones de desventaja social, económica, psicosocial o biológica, de los niveles de educación preescolar, básica y media entregando atención médica especializada en diversas áreas como oftalmología, columna, odontología, atención psicosocial y otorrinolaringología, orientada a promover, prevenir e intervenir problemas de salud vinculados al rendimiento escolar, favoreciendo su éxito, permanencia y acceso equitativo al sistema escolar (MINSAL, 2016a).

Según lo expuesto anteriormente, el área de otorrinolaringología beneficia a alumnos con pérdidas auditivas de grado leve a profunda otorgándoles órtesis auditivas, como por ejemplo audífonos retroauriculares, digitales, cintillos óseos o en su defecto implante coclear.

La implementación coclear es para aquellos usuarios que presentan hipoacusia sensorineural bilateral de grado severo a profundo y que no obtengan beneficios con el uso de audífonos. Es por esto que a partir del año 2006 el Programa de Salud de Estudiante de la JUNAEB, otorga estos implantes a escolares que lo necesiten, mejorando así su calidad de vida (MINSAL, 2016a).

El escolar que postule al programa debe cumplir con ciertos requisitos como ser alumno regular de un colegio municipal, particular subvencionado o escuela especial, tener entre 4 a 15 años y ser beneficiario del sistema FONASA (MINSAL, 2016a).

8. METODOLOGÍA

Para dar respuesta a los objetivos de esta investigación se darán a conocer las características metodológicas

8.1. Enfoque

Es cuantitativo, ya que se compone de un conjunto de procesos, los cuales son secuenciales y probatorios, por lo que cada etapa precede a la siguiente y no se puede omitir ninguno de ellos. Se partirá de una idea que se irá acotando y una vez delimitada, se derivarán objetivos y preguntas de investigación, luego se revisará la literatura y se construirá un marco teórico. En forma paralela se seleccionarán variables y se trazará un plan de diseño para probarlas, estas se medirán en un determinado contexto y se analizarán bajo métodos estadísticos para así, extraer una serie de conclusiones (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

8.2. Diseño

Es no experimental, ya que se realizará sin manipulación de las variables, observando fenómenos existentes y no provocados intencionalmente.

8.3. Tipo de investigación y alcance

Es retrospectiva, debido a que se expondrán registros del pasado relacionados con la historia clínica de los usuarios que han sido implantados, tales como audiometrías, pruebas de percepción acústica, y sistema educativo en el que se encuentran. Estos estarán registrados en fichas clínicas del programa de Implante Coclear del Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna, facilitando el proceso de recolección en cuanto a costo y tiempo. El alcance será exploratorio y descriptivo, ya que la presente investigación puede dar origen a la realización de nuevos estudios en relación a la eficacia de los programas de implante coclear. Además, se realizará una caracterización de los sujetos, los cuales serán el foco de nuestra investigación para determinar la magnitud de la efectividad de programa de Implante Coclear del Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna.

8.4. Variables

Variables dependientes	Definición conceptual	Definición operacional
Promedio Tonal Puro (PTP)	Es la media de los umbrales auditivos de una audiometría.	Su unidad de medida es el dB y se debe encontrar por debajo de los 20 dB.
Categoría de Percepción Acústica	Evaluación de las habilidades auditivas que son necesarias para la adquisición del lenguaje oral.	Las categorías van de 0 a 7, siendo 0 que no detecta el habla amplificada y el 7 comprensión del habla en ambientes naturales.
Sistema educativo	Tipo de sistema educativo en el que se encuentra inserto el menor.	Escuela normal, escuela con proyecto de integración, escuela especial.

Fuente: Elaboración propia

8.5. Sujetos

Población: Los usuarios implantados pertenecientes al programa de Implante Coclear del Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna desde el año 2007 hasta el 2017.

Muestra: Se van a analizar un total de 38 fichas de personas usuarias de implante coclear.

Tipo de muestreo: El estudio basal consiste en muestras de tipo no probabilístico, ya que la elección de los elementos no depende de una probabilidad, sino que, de los propios parámetros diseñados por los investigadores, en este caso, será de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

8.6. Criterios de inclusión:

- Usuarios con implante coclear que se encuentren de dentro del programa JUNAEB del Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna entre los años 2008 y 2018

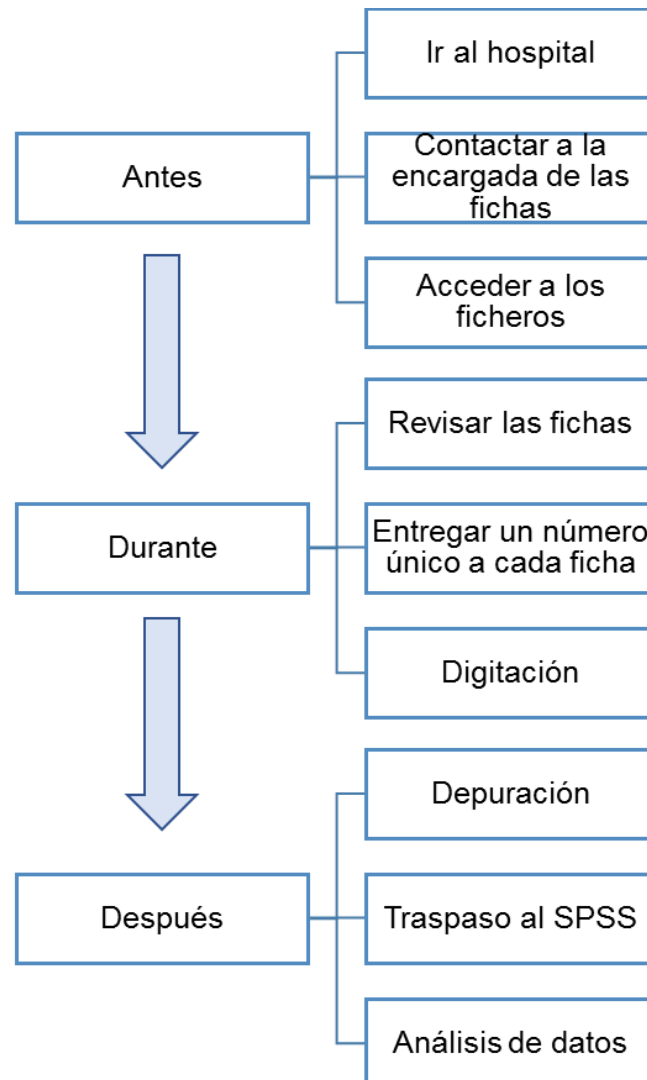
8.7. Criterios de exclusión:

- Usuarios con evaluaciones incompletas.
- Usuarios que no usen su implante coclear

- Usuarios con implante coclear fuera del programa JUNAEB

Además de lo anterior, la muestra también será por conveniencia, ya que se seleccionarán solo aquellos casos que sean accesibles a la investigación, esto basado en la accesibilidad y proximidad de los casos, lo que quiere decir que los sujetos en estudio serán solo aquellos que pertenecen al programa de JUNAEB dentro del Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna (Otzen & Manterola, 2017).

8.8. Procedimientos



8.9. Instrumentos:

Fichas clínicas de los usuarios implantados del programa de Implante Coclear del Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna; Programa Excel para ingreso de datos obtenidos; Notebook para realizar lo mencionado anteriormente.

8.10. Plan de análisis de datos

En el análisis de la siguiente investigación, se tabularán los datos, luego se pasan a programa Excel, para ser llevados al SPSS. Posteriormente se realizarán pruebas de hipótesis y se calcularán en qué medida avanzan antes y después.

Se utilizará prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, para variables no paramétricas (no siguen una distribución normal) y test de T, para variables paramétricas

8.11. Consideraciones éticas

- Valor social o científico

Mediante esta investigación se pretende informar sobre la efectividad del programa de Implante Coclear en el Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna, describiendo la ganancia funcional gracias a la implementación, su desempeño escolar, y el rendimiento en las pruebas de percepción acústica.

- Validez científica

En el presente estudio se les realizará un análisis con el Test de Student, donde se evaluará la eficacia pre y post implante coclear, para ver la ganancia en términos auditivos.

- Selección equitativa de los sujetos

Los sujetos seleccionados para esta investigación son aquellos que se encuentran adheridos al programa de implante coclear impartido por la JUNAEB y que además han sido atendidos durante los últimos 10 años en el Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna.

- Razón riesgo/beneficio favorable³

Se pretende que, a través del análisis de la efectividad del programa de Implante Coclear del Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna, este se replique los próximos años para así beneficiar a más usuarios con este impedimento auditivo.

- Evaluación independiente

La siguiente investigación la realizamos como sujetos independientes, que no trabajan para el Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna.

- Consentimiento informado

Cabe destacar que la presente investigación forma parte del estudio “Implantes auditivos: Resultados de la intervención: Una primera experiencia en Chile”. Se contará con un consentimiento informado que deberá firmar la persona antes de participar en el estudio. Este documento informará sobre los objetivos, propósitos y derechos que tienen los usuarios implantados del programa de Implante Coclear en el Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna, al colaborar con la investigación. Esto se hace con el fin de que la persona pueda tomar la decisión de participar de manera voluntaria (ver anexo).

- Respeto por los sujetos inscritos

Dentro del procedimiento de revisión de fichas, para resguardar la identidad de cada usuario se asignará un número, el cual será indicado en reemplazo de sus datos personales.

Los resultados obtenidos en esta investigación no agregarán más datos a la ficha del usuario ni de forma cualitativa ni cuantitativa, ya que solo serán utilizados con fines estadísticos para verificar la eficacia del programa en el Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna.

9. RESULTADOS

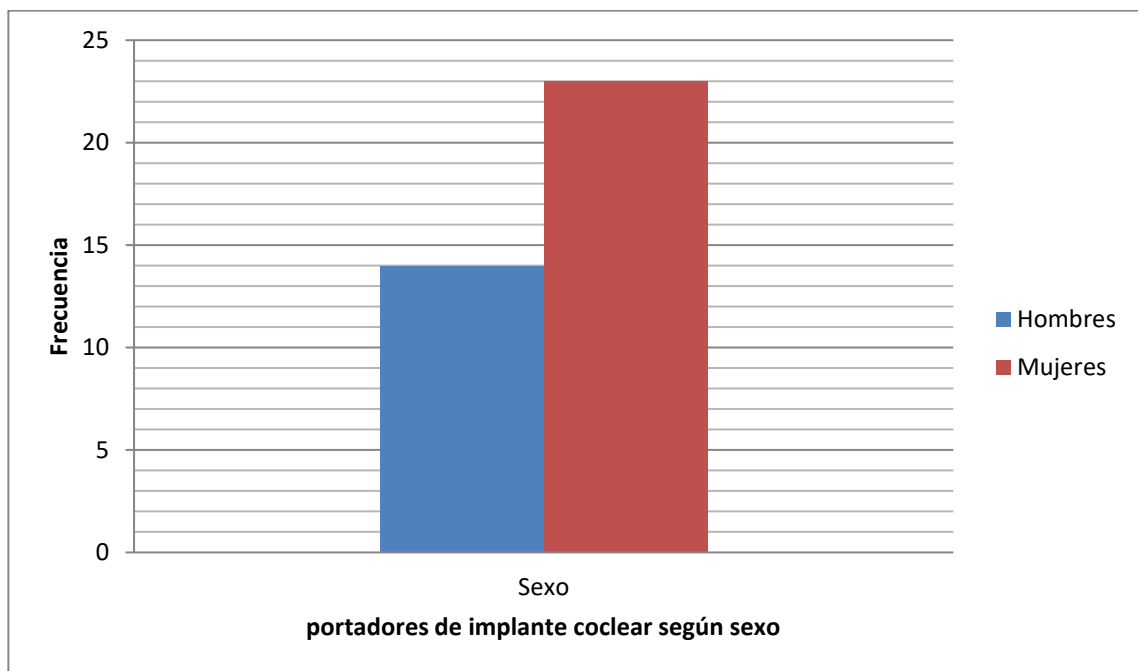
A continuación, se presentan los resultados obtenidos a través de esta investigación.

Tabla 1: usuarios portadores de implante coclear según sexo

Usuarios portadores de implante coclear según sexo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mujer	23	62,2	62,2	62,2
	Hombre	14	37,8	37,8	100,0
	Total	37	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1: Usuarios portadores de implante coclear según sexo



Fuente: Elaboración propia

La cantidad de usuarios receptores de implante coclear pertenecientes al programa JUNAEB corresponden a 60 usuarios, de los cuales solo 37 beneficiarios pertenecen exclusivamente al

Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna en asociación con JUNAEB, desde el año 2007 hasta al mes de octubre de 2017. Todos presentan diagnóstico de hipoacusia sensorineural bilateral de severa a profunda, de los cuales 23 son mujeres que corresponde al 62,2% y 14 son hombres que corresponde al 37,8%. Esta diferencia no es estadísticamente significativa.

Tabla 2: Usuarios portadores de implante coclear según edad de implantación

Usuarios portadores de implante coclear según edad de implantación				
Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
Edad	Media		9,73	,698
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	8,31	
		Límite superior	11,15	
	Media recortada al 5%		9,64	
	Mediana		9,00	
	Varianza		18,036	
	Desviación estándar		4,247	
	Mínimo		4	
	Máximo		17	
	Rango		13	
	Rango intercuartil		8	
	Asimetría		,187	,388
	Curtosis		-1,304	,759

Fuente: Elaboración propia

El promedio de edad de implantación coclear del total de usuarios fue de 9,73 años ($\pm 4,3$), donde la edad mínima de implantación fue de 4 años y la edad máxima fue de 17 años, no

existiendo diferencia significativa entre estas edades, ya que todos fueron implantados tardíamente.

Tabla 3: PTP antes y después del implante coclear

PTP antes y después del implante coclear				
Descriptivos				
			Estadístico	Error típ.
PTP_A	Media		103,135	1,9433
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	99,194	
		Límite superior	107,076	
	Media recortada al 5%		103,206	
	Mediana		98,000	
	Varianza		139,731	
	Desv. típ.		11,8208	
	Mínimo		85,0	
	Máximo		120,0	
	Rango		35,0	
	Amplitud intercuartil		21,5	
	Asimetría		,296	,388
	Curtosis		-1,316	,759
PTP_D	Media		40,810811	1,7684412
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	37,224246	
		Límite superior	44,397376	
	Media recortada al 5%		41,097598	
	Mediana		45,000000	
	Varianza		115,713	
	Desv. típ.		10,7570076	
	Mínimo		18,0000	
	Máximo		58,0000	
	Rango		40,0000	

	Amplitud intercuartil	16,0000	
	Asimetría	-,489	,388
	Curtosis	-,794	,759

Fuente: Elaboración propia

El promedio tonal puro (PTP) antes de la cirugía de implante coclear fue de 103,14 dB ($\pm 11,82$), y el promedio después de la cirugía fue de 40,81 dB ($\pm 10,76$), si bien en un comienzo se especifica que el rango de audición normal abarca hasta los 20 dB, en las pérdidas auditivas severas a profundas no se busca llegar a dicho rango, sino más bien que el usuario logre una audición funcional que le permita desenvolverse según sus requerimientos. Además, se observa que antes de la cirugía la pérdida auditiva oscila entre los 85 y 120 dB, mejorando considerablemente luego de la implantación alcanzando un PTP mínimo de 18 dB y máximo de 58 dB. Al analizar el PTP, se aprecia una diferencia significativa antes y después de la implantación coclear de 62,33dB.

Tabla 4: Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ²			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
PTP_A	,209	37	,000	,880	37	,001
- PTP_D	,165	37	,012	,941	37	,049

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 no se evidencia normalidad, puesto que los rangos para optar a implante coclear son muy amplios; estos abarcan desde los 71dB hasta los 120dB.

² Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla 5: Estadísticos de muestras relacionadas

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	PTP_A	103,135	37	11,8208	1,9433
	PTP_D	40,810811	37	10,7570076	1,7684412

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6: Prueba de muestras relacionadas

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					T	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PTP_A - PTP_D	62,3243243	13,8785487	2,2816194	57,6969858	66,9516628	27,316	36	,000

Fuente: Elaboración propia

En relación con la significación (bilateral), el valor es menor a -0,05, lo cual nos indica que existe una diferencia estadísticamente significativa entre el PTP antes del implante coclear y después de éste, ya que los valores cambiaron de usuarios que tenían un promedio de 103,14 dB y posterior a la cirugía disminuyeron a un promedio de 40,81dB, observándose una mejoría considerable en la audición.

Tabla 7a: Categorías de percepción antes del implante coclear

CATEG_A					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	3	8,1	8,1	8,1
	1	4	10,8	10,8	18,9
	2		21,6	21,6	40,5
	3	6	16,2	16,2	56,8
	4	7	18,9	18,9	75,7
	5	5	13,5	13,5	89,2
	6	4	10,8	10,8	100,0
	Total	37	100,0	100,0	

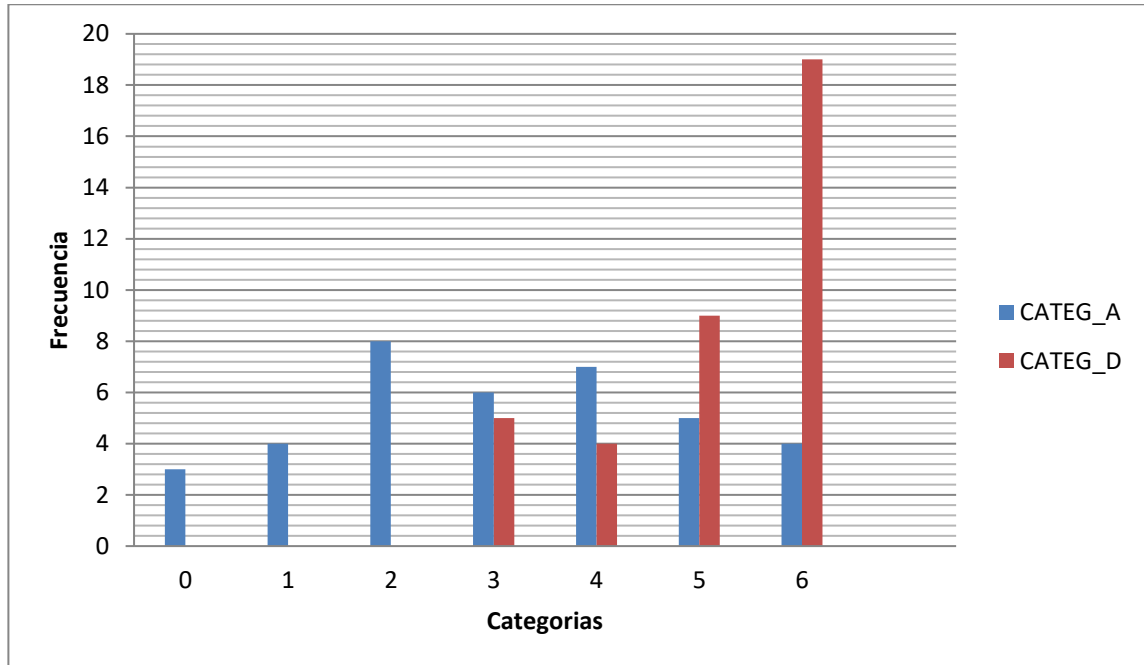
Fuente: Elaboración propia

Tabla 7b: Categorías de percepción después del implante coclear

CATEG_D					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	3	5	13,5	13,5	13,5
	4	4	10,8	10,8	24,3
	5	9	24,3	24,3	48,6
	6	19	51,4	51,4	100,0
	Total	37	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2: categorías de percepción antes y después del implante coclear



Fuente: Elaboración propia

La tabla 4a incluye a los usuarios los cuales se les aplicaron pruebas de percepción acústica, para definir la categoría de percepción acústica antes de la implantación coclear, donde se observa que 8 usuarios se encuentran en la categoría 2 de percepción acústica, cifra que corresponde al 21,6 % del total de usuarios evaluados, donde solo son capaces de identificar suprasegmentos, lo cual se homologa al grado de pérdida auditiva previo a la cirugía. Además se observa que el 56,8% de los usuarios se encuentra en la categoría 3 de percepción acústica hacia abajo.

La mayoría de los usuarios (51,4%), luego de realizarse la cirugía de implante coclear más la rehabilitación auditiva, lograron aumentar a la categoría 6 de percepción acústica (tabla 4b), donde son capaces de procesar la información que recibe con su implante coclear para construir el significado de las palabras y decodificar los mensajes, proporcionando así las bases para un óptimo desarrollo del lenguaje en formato abierto. Solo 5 casos se encuentran en la categoría 3 de percepción acústica, el cual corresponde a un 13,5%, observándose la ausencia de usuarios en las categorías 0, 1 y 2.

Tabla 8: Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Estadísticos de contraste ³	
	CATEG_D - CATEG_A
Z	-4,817 ⁴
Sig. asintót. (bilateral)	,000

Fuente: Elaboración propia

En relación con la significación asintótica (bilateral), el valor es menor a -0,05, lo cual nos indica que existe una diferencia estadísticamente significativa entre la categoría de percepción acústica antes del implante coclear y después de éste, ya que los valores cambiaron de usuarios que pertenecían a las categorías 0, 1 y 2 de percepción acústica y posterior a la cirugía aumentaron considerablemente.

Tabla 9a: Escolaridad antes del implante coclear

ESC_A					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Regular	6	16,2	16,2	16,2
	Especial	13	35,1	35,1	51,4
	PIE	17	45,9	45,9	97,3
	Jardín	1	2,7	2,7	100,0
	Total	37	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

³ Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

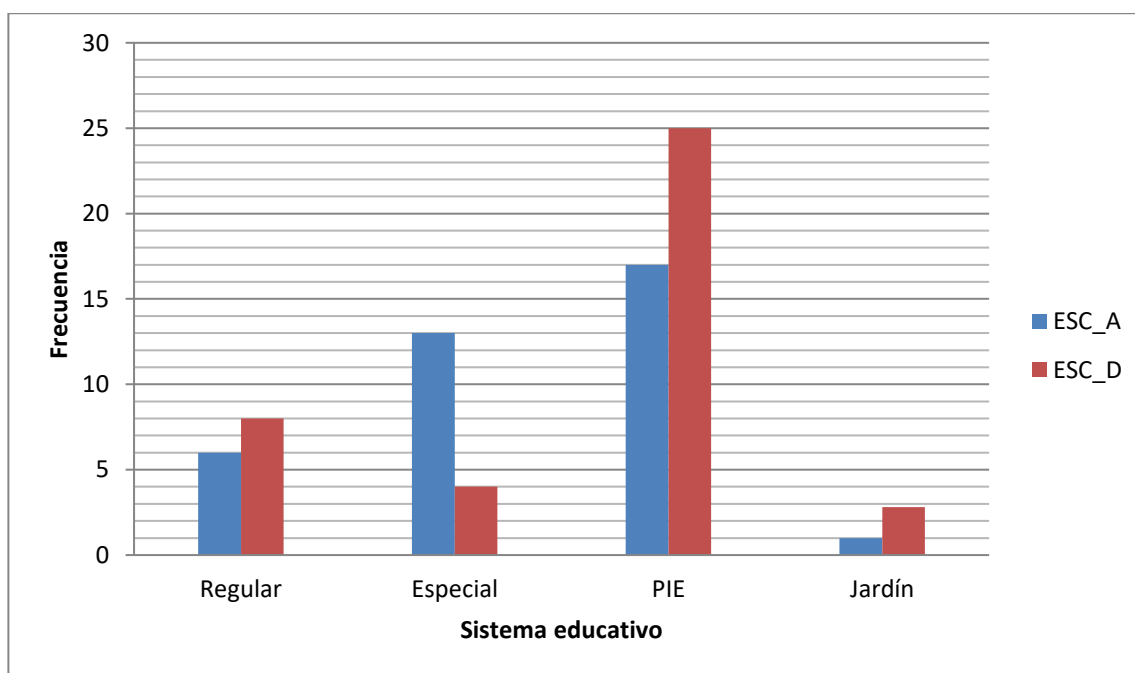
⁴ Basado en los rangos negativos

Tabla 9b: Escolaridad después del implante coclear

ESC_D					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Regular	8	21,6	21,6	21,6
	Especial	4	10,8	10,8	32,4
	PIE	25	67,6	67,6	100,0
	Total	37	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3: Sistema educativo antes y después del implante coclear



Fuente: Elaboración propia

Del total de usuarios con hipoacusia bilateral de severa a profunda, el 35,1% se encuentra inserto en una escuela especial previo al implante coclear, lo cual disminuye a un 10,8% posterior a la cirugía y rehabilitación auditiva.

También se puede observar un beneficio sobresaliente en el acceso a los diversos sistemas educativos y el impacto que este posee en el usuario y su familia, lo anterior se refiere al progreso desde un sistema educativo especial a uno regular o PIE, el porcentaje que logra este cambio corresponde a un 89,2% siendo 33 usuarios del total de implantados coclearmente.

10. DISCUSIÓN

A través de los resultados obtenidos en este estudio del programa de implante coclear del Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna en convenio con JUNAEB, tras 10 años en ejecución se puede comentar lo siguiente: Desde el año 2007 hasta el 2017 se han visto favorecidos con un IC un total de 37 niños entre 4 y 15 años.

En esta investigación, luego de la implantación y con la consiguiente rehabilitación auditiva los resultados son concluyentes: se evidencian diferencias significativas en las pruebas audiológicas lo cual se ve reflejado en el PTP previo a la cirugía con un promedio de 103,14 dB accediendo solo a ruidos de alta intensidad, posterior a la implantación coclear mejoran considerablemente la audición alcanzando un promedio de PTP de 40,81 dB accediendo a la mayoría de los sonidos del habla. Esto se ve reflejado en la aplicación de las pruebas de percepción acústica, las cuales nos ayudan a definir en qué categoría de percepción acústica se encuentra el usuario, donde la mayoría de los usuarios (75,7%) no superan la categoría 4 de percepción acústica, accediendo solo a la identificación de palabras a través del reconocimiento de vocales. Esto mejora luego de la cirugía y rehabilitación auditiva, donde un 51,4% de los usuarios alcanzan la categoría 6 de percepción acústica, logrando reconocer palabras en formato abierto, no obstante, el 48,6% restante se ubican en categorías inferiores a 6, pero que se encuentran aún en proceso de rehabilitación para posteriormente alcanzar una categoría superior.

Lo anterior se puede explicar por la neuroplasticidad y el incremento del uso de la vía auditiva dentro del periodo de rehabilitación, lo que conlleva a una mejoría en los umbrales audiométricos que, si bien los estudios indican que no alcanzarían rangos normales de audición, este último no sería un factor excluyente, puesto que todos presentan una mejoría con respecto a su estado inicial. (Martínez, y otros, 2009)

Estos cambios significativos en la audición impactan de manera positiva en la inserción escolar de los beneficiarios al implante coclear, ya que el 35,1% de los usuarios previo al uso del dispositivo se encontraban en escuelas especiales, lo cual cambia luego de la intervención quirúrgica y auditiva observándose que el 89,2% de los usuarios opta por un colegio regular o con proyecto de integración, para en un futuro postular a la educación superior e integración laboral.

Los resultados del presente análisis son avalados por estudios que se encuentran interconectados a este, ya sea a nivel internacional como nacional. Estos se pueden ejemplificar con el estudio de la “Efectividad del programa de rehabilitación de la clínica internacional La Pradera en niños sordos del programa cubano de implantes cocleares” (Asociación Mexicana de Comunicación, Audiología, Otoneurología y Foniatría, 2013), en donde sus conclusiones indican que los usuarios antes de la implantación en un 95.2% se encontraban en fase I (detección/discriminación) y II (discriminación/identificación) y su sistema de comunicación en un 71.2% se basaba en lengua de señas. Mientras que posterior a la rehabilitación un 66.7% avanzaron a fase III (identificación/reconocimiento) y IV (reconocimiento/compreensión), además que en un 66.4%. el sistema de comunicación correspondía a uno oral-bimodal. En cuanto a la escolaridad un 71.2% se encontraban insertos en un sistema de enseñanza general a pesar de la implantación tardía.

Es importante relacionar los estudios de implante coclear con el impacto en la calidad de vida de los usuarios, tal como lo hace el “Estudio de calidad de vida en los pacientes portadores de Implante Coclear Advanced Bionics”, del programa Ambulatorio de Audiología Educacional del Sector de Otorrinolaringología de la Hermandad de Santa Casa de San Pablo, Brasil, (Asociación Mexicana de Comunicación, Audiología, Otoneurología y Foniatría, 2013) en la cual a través de la utilización de un cuestionario llamado WHOQoL-BREF, se les solicita a los usuarios que expongan un aspecto positivo y negativo luego de la implantación coclear, al analizar los resultados la mayoría destacó una mejoría en la comunicación y mayor independencia, en relación a los aspectos negativos se encontraron usuarios reacios a practicar actividades deportivas, alto costo de mantención y lo estético en referencia al tamaño del procesador. Por otro parte la familia de los implantados refiere la importancia de la expansión en las relaciones sociales, la mejoría de la comunicación, autoconfianza en la niñez y la posibilidad de mejores perspectivas de empleo.

Dentro de los estudios nacionales se encuentra el programa de Implantes Cocleares del servicio de otorrinolaringología del Hospital Barros Luco Trudeau (Rahal, y otros, 2013), si bien en esta investigación solo participaron 3 pacientes poslinguales, de igual forma se extrajeron resultados positivos, en este se destaca que se obtuvo un PTP promedio de 104.8 dB, mientras que el PTP posterior a la cirugía alcanzó un promedio de 18,7 dB, evidenciándose una diferencia altamente significativa de 86.1 dB entre ambos periodos de evaluación. Como resultado general del estudio se destaca que una gran proporción de los implantados con rehabilitación auditiva se han integrado favorablemente al sistema escolar o laboral. En aquellos pacientes que obtuvieron un menor progreso tras la rehabilitación, es posible atribuirlo a antecedentes mórbidos que presentaron los usuarios, tales como parálisis cerebral y trastorno de déficit atencional con hiperactividad.

En el contexto de salud privada en nuestro país, el año 1994, la clínica Las Condes comienza un programa de implante coclear, bajo el cual se han implantado 237 individuos hasta el año 2015 (Ribalta, y otros, 2018). Según lo indicado en esta serie clínica, los usuarios pertenecientes al recinto son diagnosticados con hipoacusia antes de los 2 años de vida, lo que les permite acceder tempranamente a una implementación mediante audífonos o implante coclear, con el fin de desarrollar un nivel lingüístico acorde a su edad de desarrollo. Además, agrega que el 81.6% de los usuarios implantados se encuentran en estos momentos integrados, ya sea en el sistema educativo o laboral, siendo así, sujetos socialmente activos y productivos.

En el marco de la Ley 20.850 (Ley Ricarte Soto), en el presente año se da cobertura a implante coclear unilateral para hipoacusia sensorineural bilateral severa o profunda post-locutiva en usuarios mayores de 4 años, sin edad de corte, a diferencia del programa de JUNAEB que abarca desde los 4 años hasta los 15. Lo que podría dar continuidad a estudios como el que se presenta en esta investigación, abarcando un mayor número de sujetos y con implicaciones a largo plazo.

Como pauta para investigaciones futuras es trascendental valorar estudios de efectividad sobre la calidad de vida y los aspectos emocionales en los implantados, lo cual nos hace reflexionar no sólo en el impacto audiológico, sino que también en su consecuencia psicológica y social, el cual es un punto fundamental en el proceso de rehabilitación. Además, es importante considerar la pesquisa temprana de la pérdida auditiva con el fin de obtener mejores resultados en la rehabilitación de los usuarios, estimando que no todos los programas de implantes cocleares

pertenecientes al gobierno tienen implementados el sistema de pesquisa universal de la hipoacusia, resultando en una deuda pendiente para la salud pública Chilena.

11. CONCLUSIÓN

A través de los resultados obtenidos en esta investigación con relación al programa de implante coclear del Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna, se respalda la efectividad de este. Los resultados arrojan cambios significativos en las variables en estudio, lo que concuerda con otras investigaciones relacionadas tanto a la efectividad del programa como al impacto que tienen el uso de implante coclear y esto no solo en los usuarios beneficiarios, sino también en sus familias y en las posibilidades de acceso a una educación inclusiva.

11.1. Alcances

Se realizó una investigación sobre la efectividad del programa de implante coclear en el Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna. La presente tesis demostró el alcance de crear programas que apunten a favorecer la audición de las personas usuarias de implante coclear y por consiguiente, tal como lo mencionó la Ex presidenta de la república la Sra. Michelle Bachelet, en su visita al Hospital el año 2016: “La importancia de contar con programas que integren a distintas instituciones en pos de mejorar la salud de las personas, como es el caso del programa de implante auditivos, que une los esfuerzos mancomunados de las carteras de salud y educación”. (Hospital de Niños Dr. Luis Calvo Mackenna, 2016)

11.2. Limitaciones

Las limitaciones encontradas en la investigación corresponden a la pequeña muestra incluida en el análisis de resultados, además de la falta de estudios de efectividad sobre programas de implantes cocleares, lo que dificulta poder extrapolar la evidencia a otras investigaciones. También es posible incluir la falta de encuestas de calidad de vida para los usuarios y sus familias que pudieran mostrar el impacto del programa en las diferentes áreas personales de los usuarios, porque en la presente observación solo fue factible relacionar los resultados del análisis con investigaciones paralelas en otros países.

11.3. Recomendaciones

Como recomendación es altamente importante realizar mayores investigaciones sobre la efectividad de los programas de implante coclear en los distintos servicios y así poder visualizar resultados reales y a nivel nacional sobre el uso de implante en la población beneficiaria. De la mano de lo anterior, es significativo generar instancias de seguimiento a las personas y el uso del implante, para saber qué tan continuo en el tiempo es la utilización de este.

Además de lo importante que es relacionar los avances auditivos post-implante, es necesario considerar el impacto en la calidad de vida de los usuarios sometidos a la intervención, y así también en las familias y sus ambientes cercanos.

12. BIBLIOGRAFIA

- AICE. (04 de marzo de 2015). *Implante coclear, operación: Asociación de Implantados Cocleares de España*. Obtenido de sitio web de implantecoclear: http://implantecoclear.org/index.php?option=com_content&id=77&Itemid=83&limitstart=3
- ASHA. (2016a). *Los Implantes Cocleares: ASHA*. Obtenido de sitio web de asha: <https://www.asha.org/uploadedFiles/Los-implantes-cocleares.pdf>
- ASHA. (2016b). *Los efectos de la pérdida de audición en el desarrollo: ASHA*. Obtenido de sitio web de asha: <https://www.asha.org/uploadedFiles/Los-efectos-de-la-perdida-de-audicion-en-el-desarrollo.pdf>
- Asociación Mexicana de Comunicación, Audiología, Otoneurología y Foniatría. (2013). Resúmenes de trabajos libres. V Congreso Iberoamericano de Implantes Cocleares y Ciencias Afines. *Revista Mexicana AMCAOF*, 7- 79.
- Ballesteros, A., Riveros, P., Vergara, C., & Videla, C. (2014). *Caracterización de las entidades de intervención y educación para niños y adolescentes con dificultades auditivas de la Región Metropolitana de Chile: Universidad de Chile*. Obtenido de sitio web de Repositorio académico de la Universidad de Chile: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/130659>
- Barroso, M. (24 de julio de 2017). *Problemas en la adquisición del lenguaje en niños con hipoacusia de nacimiento. Estudio de un caso práctico: Universidad de Cádiz*. Obtenido de sitio web de rodin.uca: <https://rodin.uca.es/xmlui/handle/10498/19487>
- Brea, A. (2008). *Análisis genético molecular de la rinitis pigmentaria en dos familias que presentan diferentes modos de herencia mendeliana*. Santiago de Compostela: USC.
- Calvo, J. C., & Maggio De Maggi, M. (2003). *Audición infantil: Marco referencial de adaptación audioprotésica infantil*. Barcelona: Clipmedia.
- Caro, J., & San Martín, J. (23 de Agosto de 2017). *Anatomía y Fisiología del Oído: SCRIBD*. Obtenido de es.scribd: <https://es.scribd.com/document/357004543/Anatomia-fisiologia-oido-pdf>
- Consejo de Salubridad General. (2010). *Hipoacusia Neurosensorial Bilateral e Implante Coclear: CENETEC- salud*. Obtenido de sitio web de cenetec.salud.gob: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/396_IMSS_10_hipoacusia_neurosensorial/EyR_IMSS_396_10.pdf
- Correa, A. (1999). *Manual de Otorrinolaringología*. Santiago: Mediterráneo.

- De la Torre, A., Roldán, C., Bastarrica, M., & Sainz, M. (18 de mayo de 2015). *Intervención con Implante Coclear. Funcionamiento y programación del Implante Coclear. Rehabilitación de pacientes implantados: SlideShare*. Obtenido de sitio web de es.slideshare: <https://es.slideshare.net/ang3laB3crRiL/intervencion-con-implante-coclear-funcionamiento-y-programacin-del-implante-coclear-rehabilitacin-de-pacientes-implantados>
- Díaz, C., Goycoolea, M., & Cardemil, F. (2016). Hipoacusia: Trascendencia, incidencia y prevalencia. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 731-735.
- Furmanski, H. (2003). *Implantes Cocleares en niños, (Re) Habilitación auditiva y Terapia auditiva verbal*. Barcelona: Nexus Ediciones S.L.
- Garrido, M., & Flores, L. (2014). Evaluación de la comprensión del habla auditiva en ambientes naturales. *Integración: revista de la Asociación de Implantes Cocleares*, 23-25.
- Gil-Carcedo García, L., Gil-Carcedo Sañudo, E., & Vallejo, L. (2004). *Otología*. Buenos Aires; Madrid: Panamericana.
- Gómez, O., Ángel, F., Casas, A., Guzmán, A., Pérez, M., Restrepo, C., & Zuluaga, J. (2006). *Audiología Básica*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. En R. Hernández, C. Fernández, & P. Baptista, *Metodología de la Investigación* (pág. 4). México D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA.
- Hospital de Niños Dr. Luis Calvo Mackenna. (25 de 07 de 2016). *Mandataria visita el Hospital y destaca resultados del programa de "implantes auditivos cocleares": Hospital de Niños Dr. Luis Calvo Mackenna*. Obtenido de sitio web de calvo mackenna: <http://www.calvomackenna.cl/noticias/noticia.php?mandataria-visita-el-hospital-y-destaca-resultados-del-programa-de-implantes-auditivos-cocleares>
- Jiménez, M., & López, M. (2003). *Deficiencia Auditiva: Evaluación, Intervención y Recursos Psicopedagógicos*. Madrid: CEPE.
- Leyton, J. (2006). *Evaluación Audiológica Subjetiva Básica*. Santiago de Chile: [s.n].
- Lissi, M., Svartholm, K., & González, M. (Diciembre de 2012). *El Enfoque Bilingüe en la Educación de Sordos: sus implicancias para la enseñanza y aprendizaje de la lengua escrita: SciELO*. Obtenido de sitio web de scielo: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052012000200019
- Madrid, S., & Bleda, I. (2011). Dificultades pragmáticas del niño sordo con implante coclear. *Revista de Investigación Lingüística*, 87-107.

- Manrique, M., & Huarte, A. (2002). *Implantes Cocleares*. Barcelona: Masson, S.A.
- Manrique, M., & Marco, J. (2014). *Audiología*. España: Cyan.
- Manrique, Zubicaray, Erenchun, R. d., Huarte, & Manrique-Huarte. (agosto de 2015). *Guía clínica para la indicación de implantes cocleares en la Comunidad Foral de Navarra: SciELO*. Obtenido de sitio web de scielo: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272015000200013
- Mansilla, T. (2015). *OFA-N. Oraciones para Niños en Formato Abierto*. España: [s.n].
- Martínez, P., Morant, A., Pitarch, M., Latorre, E., Platero, A., & Marco, J. (2009). La implantación coclear pediátrica en el periodo crítico de la vía auditiva, nuestra experiencia. *Acta Otorrinolaringología Española*, 311- 317.
- Medeiros, M., Fuentes, Y., García, P., Hernández, A., Morán, V., & Velásquez, L. (2008). Síndrome de Alport. *Medigraphic*, 332-334.
- MINEDUC. (2016). *Programa de Integración Escolar PIE, Ley de inclusión 20.845: MINEDUC*. Obtenido de sitio web de especial.mineduc: http://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2016/09/Manual-PIE.leyOK_.web_-1.pdf
- Ministerio de Desarrollo Social. (2016). *Estudio Nacional de la Discapacidad: Ministerio de Desarrollo Social*. Obtenido de observatorio.ministeriodedesarrollosocial.gob: http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/endisc/docs/Libro_Resultados_II_Estudio_Nacional_de_la_Discapacidad.pdf
- MINSAL. (2008). *Guía de Práctica Clínica de Implante Coclear: MINSAL*. Obtenido de sitio web de minsal: <http://www.minsal.cl/portal/url/item/bd81c4d96853dd14e040010165014b19.pdf>
- MINSAL. (2010). *Guía Clínica AUGE Hipoacusia Neurosensorial Bilateral del Prematuro: MINSAL*. Obtenido de sitio web de minsal: <http://www.minsal.cl/portal/url/item/721fc45c97379016e04001011f0113bf.pdf>
- MINSAL. (2013). *Guía Clínica AUGE Hipoacusia Moderada en menores de 2 años: MINSAL*. Obtenido de minsal: <http://www.minsal.cl/portal/url/item/de429df07a91ca3ce040010165017ea0.pdf>
- MINSAL. (26 de Julio de 2016a). *En una década, 253 niños han recuperado la audición con implante coclear gratuito: MINSAL*. Obtenido de sitio web de minsal: <http://www.minsal.cl/en-una-decada-253-ninos-han-recuperado-la-audicion-con-implante-coclear-gratuito/>

- MINSAL. (2016b). *Orientaciones Técnicas para el Control de Salud Integral de Adolescentes: MINSAL*. Obtenido de sitio web de minsal: <http://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2015/09/OT-CONTROL-DE-SALUD-INTEGRAL-FINAL.pdf>
- MINSAL. (2018). *Protocolo 2018, Dispositivo de Implante Coclear unilateral para Hipoacusia Sensorineural Bilateral Severa o Profunda Postlocutiva: MINSAL*. Obtenido de sitio web de minsal: <http://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2015/08/Hipoacusia-Sensorineural-bilateral-severa-o-profunda-postlocutiva.pdf>
- Montoto, L. (1979). *V Congreso Nacional de Educadores de Sordos*. Sevilla: Sevilla.
- Morales, C. (1992). *Otoneurología Clínica*. [s.n].
- Netter, F. (2007). *Atlas de Anatomía Humana*. Barcelona: Masson.
- Olivas, E. (2004). *Manual de práctica de microbiología I,II,III y parasitología*. Juarez: Mayola Renova Gonzalez.
- Orellana, V., & Torres, P. (2003). Audífonos: Características, selección y adaptación. *Revista médica Clínica Las Condes*, 1-10.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 227- 232.
- Pasik, Y. (1994). *Audioprótesis*. El Ateneo.
- Poch, J. (2006). *Otorrinolaringología y patología cervicofacial*. Buenos Aires: Panamericana.
- Ponce, E., & Godoy, C. (04 de junio de 2017). *Patologías de Oído Externo, Medio e Interno: SCRIBD*. Obtenido de sitio web de es.scribd: <https://es.scribd.com/document/350354216/Patologias-de-oido-externo-medio-e-interno-U-Mayor-1-1-pdf>
- Rahal, M., Mena, P., Muñoz, D., Cárdenas, R., Mansilla, F., & Cardemil, F. (2013). Resultados del Programa Nacional de Implantes Cocleares: Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Barros Luco Trudeau. *Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*, 231- 237.
- Ribalta, G., Goycoolea, M., Cardemil, F., Mauricio, C., Ried, E., Labatut, T., . . . Díaz, C. (2018). Resultados del programa de implantes cocleares de Clínica Las Condes a 20 años de su inicio: Serie clínica 1994- 2015. *Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello* , 275- 280.
- Rivas, J., & Ariza, H. (2007). *Tratado de Otolología y audiología*. Bogotá: Amolca.

- Rodríguez C., C., & Rodríguez R., R. (2003a). Neurootofisiología y Audiología Clínica. En C. Rodríguez, & R. Medrano, *Neurootofisiología y Audiología Clínica* (págs. 69-75). INTERAMERICANA.
- Rodríguez C., C., & Rodríguez R., R. (2003b). *Audiología Clínica y Electrodiagnóstico: docplayer*. Obtenido de sitio web de docplayer: <https://docplayer.es/24008264-Audiologia-clinica-y-electrodiagnostico-dr-cesar-rodriguez-medrano-dr-ruben-rodriguez-medrano.html>
- Rosete de Díaz, M. (2015). El reto de la amplificación auditiva en la población pediátrica. *AMCAOF*, 53- 60.
- Salesa, E. (2013). *Tratado de Audiología*. Barcelona: Masson.
- Sierralta, V. (2010). *Comunidad y Educación de las personas Sordas en Chile: cultura sorda*. Obtenido de sitio web de cultura-sorda: http://www.cultura-sorda.org/wp-content/uploads/2015/03/Sierralta_Comunidad-Educacion-Sordos-2010.pdf
- Silva, C. (2006). *Programa Salud del Estudiante, pesquisa, diagnóstico y tratamiento de niños con hipoacusia*. Santiago.
- Stanford Children's Health. (2018). *Operación y activación del implante coclear: Stanford Children's Health*. Obtenido de sitio web de stanfordchildrens: <http://www.stanfordchildrens.org/es/service/hearing-center/cochlear-implant/surgery>
- Suárez, C., Gil-Carcedo, L., Marco, J., Medina, J., Ortega del Álamo, P., & Trinidad, J. (2009). *Tratado de Otorrinolarigología de cabeza y cuello*. Buenos Aires: Panamericana.
- Tamayo, M., & Vernal, J. (1983). *Alteraciones visuales y auditivas de origen genético*. Santa Fe de Bogota: Ceja.
- Valverde, M. (2015). *Manual de Protocolo para Colocación de un Implante Coclear*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica.

13. ANEXOS

Documento de consentimiento informado:

Nombre del Estudio:	“Implantes auditivos: Resultados de la intervención: <i>Una primera experiencia en Chile.</i> ”
Sigla Protocolo:	ITCO
Patrocinador del Estudio / Fuente Financiamiento	Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna. No cuenta con financiamiento.
Investigador Responsable:	Sofía Bravo Torres, fonoaudióloga Unidad de Otorrino Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna.

El propósito de esta información es ayudarle a tomar la decisión de participar, -o no-, en la investigación: “Implantes auditivos: Resultados de la intervención: *Una primera experiencia en Chile.*”

Tome el tiempo que requiera para decidirse, lea cuidadosamente este documento y hágale las preguntas que desee al encargado o al personal del estudio.

Este estudio no tiene financiamiento asociado, en el caso de haber gastos económicos, esto serán cubiertos con recursos personales del investigador principal.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Usted ha sido invitado/invitada a participar en este estudio porque usted es padre/madre o cuidador de un usuario de un implante auditivo y fue intervenido en el Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna.

El propósito de este estudio es determinar el rendimiento auditivo subjetivo de los usuarios de implantes auditivos, la importancia de este trabajo radica en que este programa de implantes auditivos nace en el año 2015, debido a una alianza entre el Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna en conjunto a la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Beca, generando una primera iniciativa en

la creación de un programa de implantes auditivos, dirigidos especialmente a usuarios con diagnóstico de hipoacusia.

El programa es pionero en salud tanto pública como privada, por ende, es de vital importancia poder describir los resultados auditivos en este grupo de usuarios, con el fin de evaluar resultados y posible continuidad del programa.

El estudio incluirá a los participantes del programa de implantes auditivos del Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna y Junta Nacional de Auxilio Escolar y Beca.

PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Si Ud. acepta participar será sometido, revisaremos la ficha clínica con el fin de extraer información sobre los resultados audiológicos y de comprensión auditiva pre y post a la intervención.

Los dos procedimientos incluidos en esta investigación son realizados habitualmente en el Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna.

Los resultados podrían ser utilizados para estudios posteriores de acuerdo con los objetivos del presente estudio.

Los resultados serán almacenados por los investigadores del presente estudio en dependencias del Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna específicamente en la Unidad de Otorrino, siendo responsable por su custodia la fonoaudióloga Sofía Bravo Torres.

BENEFICIOS

Usted puede o no beneficiarse directamente con el estudio, pero si se determina que el implante auditivo tiene un mal funcionamiento, a través de la revisión de la ficha clínica, será informado y derivado al servicio técnico de la empresa proveedora. Además, la información que se obtendrá será de utilidad para conocer más acerca de los motivos para utilizar o no implantes auditivos y eventualmente podría beneficiar a otras personas con hipoacusia que requieren utilizar dichos aparatos.

RIESGOS

La revisión de ficha no tiene efectos perjudiciales. Es así como esta investigación médica no tiene riesgos para usted.

COSTOS

Esta investigación no tiene gastos asociados debido a que es una revisión de ficha. En el caso de ser necesario el investigador costeará los gastos asociados a locomoción.

COMPENSACIONES

Debido a que los procedimientos de la presente investigación son independientes de la hipoacusia que usted presenta no existirán compensaciones para tal efecto.

CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN

La información obtenida se mantendrá en forma confidencial.

Es posible que los resultados obtenidos sean presentados en revistas y conferencias médicas, sin embargo, su nombre no será revelado.

VOLUNTARIEDAD

Su participación en esta investigación es completamente voluntaria.

Usted tiene el derecho a no aceptar participar o a retirar su consentimiento y retirarse de esta investigación en el momento que lo estime conveniente. Al hacerlo, usted no pierde ningún derecho que le asiste como paciente del Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna y no se verá afectada la calidad de la atención médica que merece.

Si usted retira su consentimiento, los resultados serán eliminados y la información obtenida no será utilizada.

PREGUNTAS

Si tiene preguntas acerca de esta investigación puede contactar o llamar a la fonoaudióloga Sofía Bravo Torres, investigador responsable del estudio, al teléfono 8-2907699.

Si tiene preguntas acerca de sus derechos como participante en una investigación médica, usted puede llamar a la Sra. Francisca Browne López, Presidente del Comité Ético Científico

Pediátrico del Servicio de Salud Metropolitano Oriente, al teléfono +56222364723, o enviar un correo electrónico a: ceticacientifico@gmail.com

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

Se me ha explicado el propósito de esta investigación médica, los procedimientos, los riesgos, los beneficios y los derechos que me asisten y que me puedo retirar de ella en el momento que lo desee.

Firmo este documento voluntariamente, sin ser forzado/forzada a hacerlo.

No estoy renunciando a ningún derecho que me asista.

Se me comunicará de toda nueva información relacionada con el estudio que surja durante la realización de este y que pueda tener importancia directa para mi condición de salud

Se me ha informado que tengo el derecho a reevaluar mi participación en esta investigación médica según mi parecer y en cualquier momento que lo desee.

Yo autorizo al investigador responsable y sus colaboradores a acceder y usar los datos contenidos en mi ficha clínica para los propósitos de esta investigación médica.

Al momento de la firma, se me entrega una copia firmada de este documento.

FIRMAS

Participante: nombre, firma y fecha _____

Investigador: nombre, firma y fecha _____

14. CARTA GANTT

